HPLC Pump 1800
Manual / Handbuch

V 7115 10/2008





Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany
Tel.: +49 (0)30 809 727 0
Fax.: +49 (0)30 801 50 10
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net

CONTENTS

INHALT

General Description

The Preparative Pump 1800 features a double-piston design with active pulsation dampening. It is capable of delivering solvents with very low residual pulsation. It can be configured with three different pump heads to meet a broad range of requirements of flow ranges:

100 ml pump head (0.1 – 99.9 ml/min), stainless steel, up to 400 bar
250 ml pump head (0.1 – 249.9 ml/min), stainless steel, up to 200 bar
500 ml pump head (0.1 – 499.9 ml/min), stainless steel, up to 100 bar
1000 ml pump head (0.1 – 999.9 ml/min), stainless steel, up to 50 bar

Pump heads can be interchanged by loosening only four screws. Experienced users can disassemble the heads for simple maintenance tasks like cleaning, changing piston seals, etc.

The easy-to-learn user interface of the Preparative Pump 1800 provides access to the integrated software. It supports quaternary high pressure gradient systems via a master/slave configuration, where up to three additional Preparative Pumps 1800 can be controlled.

Most KNAUER Software Packages, like EuroChrom® 2000, allow for digital remote control of any configuration of KNAUER solvent delivery systems, enabling full and transparent integration of the Preparative Pump 1800 pump into a wide range of chromatographic systems.

A quaternary low pressure gradient former is available.

Using this Manual

Conventions in this Manual



Special Warnings are indicated by the marginal warning sign and printed in bold letters.



The marginal lamp symbol indicates **helpful advice**'s.



Important Hints are marked by the marginal hand symbol.

⇧ ⇨ ⇩ ⇨ Arrows in an outlined form like this example used in block diagrams, indicate an automatic program run and change to the next line without the necessity of manual interventions.

→ ↑ ← ↓ Arrows like this, used in block diagrams, indicate that the user is asked to press the corresponding arrow keys

➢ ⮝ ⮜ ⮟ The triangles symbolize the use of corresponding arrow keys.

SOP's in this manual



The **S**tandard **O**perating **P**rocedures (**SOP**) provided with this manual offer a convenient way of structuring complex tasks in the operation of your Preparative Pump 1800. They include step-by-step instructions leading the user through all routine tasks during operation. They can be used for documentation purposes and be copied, applied signed, and filed in order to document the performance of the instrument.



Please operate the instrument and all accessories according to instructions and SOP's in this manual. This ensures proper results and longevity of your equipment.

Table 1 SOP's in this manual

Setup of the Preparative Pump 1800

Unpacking

Unpack the instrument and check pump and accessories for any damage due to shipping. Place any claims referring to damage at the transportation company responsible for shipping.

Please check that the Preparative Pump 1800 is complete, use section „Packing List“ on page 39. Should, in spite of our thorough control procedures, something be missing, please contact our service department.

Please remove the transparent protective foil from the pump outlet and the display.

For the complete list of spare parts available please refer to chapter „Spare Parts and Accessories“ on page 40.

Front View of the Preparative Pump 1800

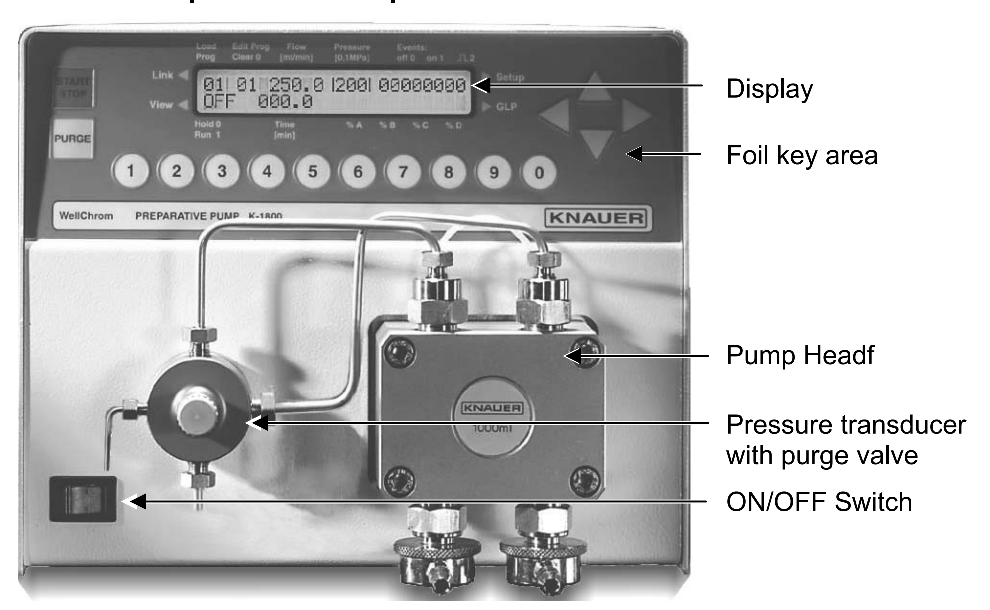
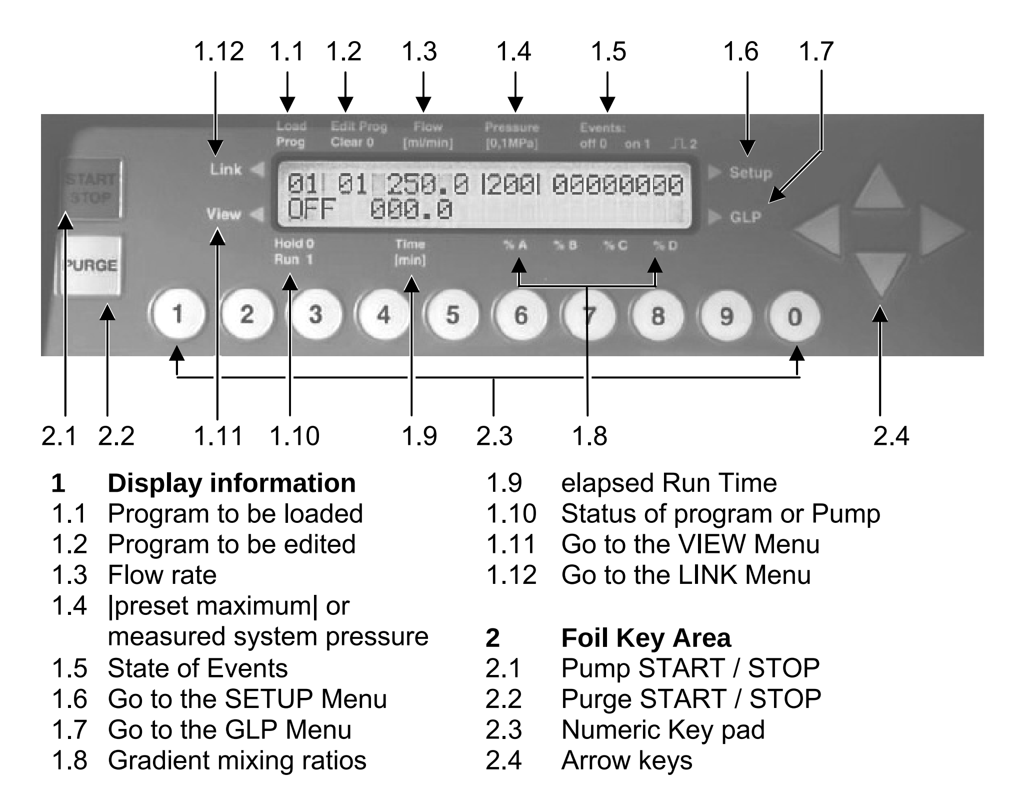


Fig. 1 Front View of the Preparative Pump 1800

The display shows information about the current status of the pump, such as the flow rate, the measured pressure or the current status of the active program. It serves as a control instrument when entering data.

Pumping can be started or stopped by pressing the key START/STOP, see {2.1}, using the preset values. The foil key PURGE, see {2.2}, allows immediate access to the purging function of the pump. Purging has to be stopped manually by pressing PURGE again or by pressing the START/STOP key.

You can use the numeric keys for entering data and control the execution of programs. Detailed information is given in chapter „Control of the Preparative Pump 1800“ on page 9 and „Programming the Preparative Pump 1800“ on page 22.



1 Display information

1.1 Program to be loaded
1.2 Program to be edited
1.3 Flow rate
1.4 |preset maximum| or measured system pressure
1.5 State of Events
1.6 Go to the SETUP Menu
1.7 Go to the GLP Menu
1.8 Gradient mixing ratios
1.9 elapsed Run Time
1.10 Status of program or Pump
1.11 Go to the VIEW Menu
1.12 Go to the LINK Menu

2 Foil Key Area

2.1 Pump START / STOP
2.2 Purge START / STOP
2.3 Numeric Key pad
2.4 Arrow keys

Fig. 2 Display information and Foil Key Area

Identifying installed Pump Heads

Maximum flow rate, 100, 250, 500, or 1000 ml/min, is indicated on a label on the front of the pump head.

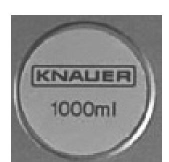


Fig. 3 Pump head label (1000ml head)

The pump heads with inlay design bear in stainless steel version on both inlays only the imprint 100, 250, 500, or 1000. The imprint informs on the total capacity of the pump head. They are not allowed to be added.

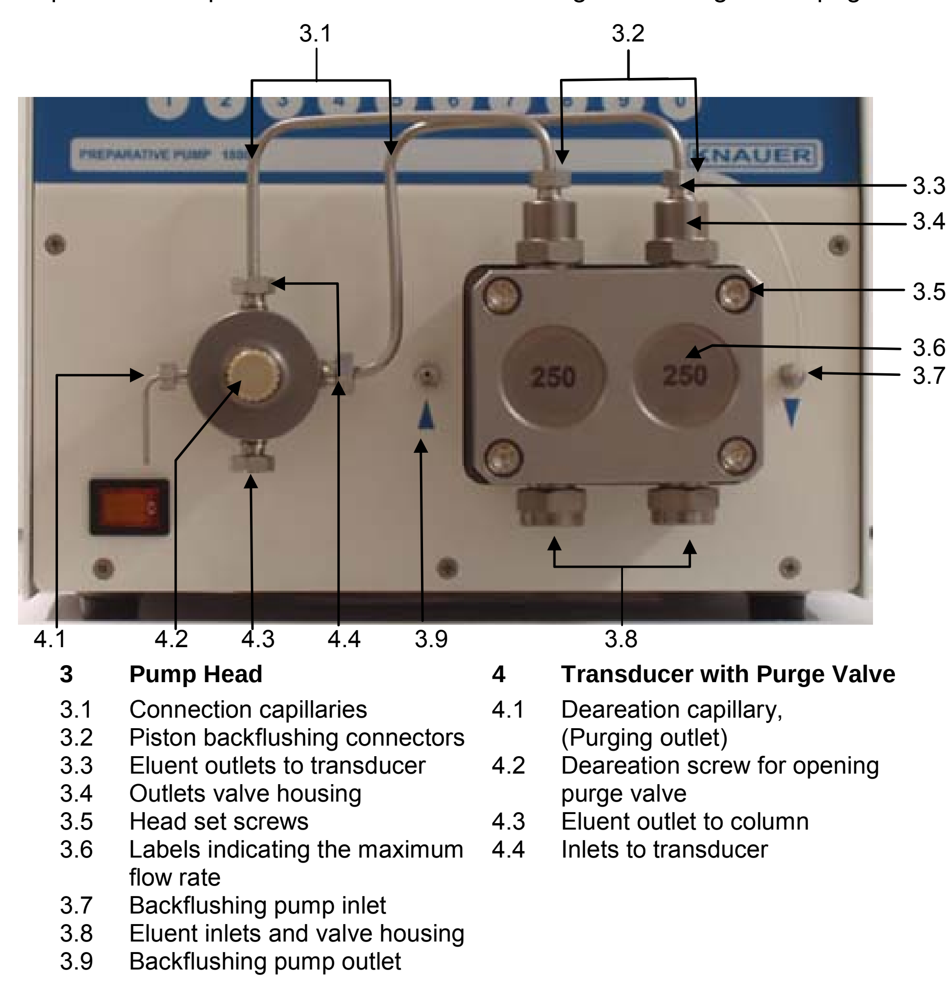


Fig. 4 Pump head identification (100ml head, inlay design)

The biocompatible titanium version as additionally signed with Ti.

Pump Heads and Hydraulic Connections

All hydraulic connections are located on the front panel of the Preparative Pump 1800. For connecting eluents to the pump head see section „Connecting the Preparative Pump 1800 to other Instruments“ Fig. 24 and Fig. 25 on page 27.



3 Pump Head

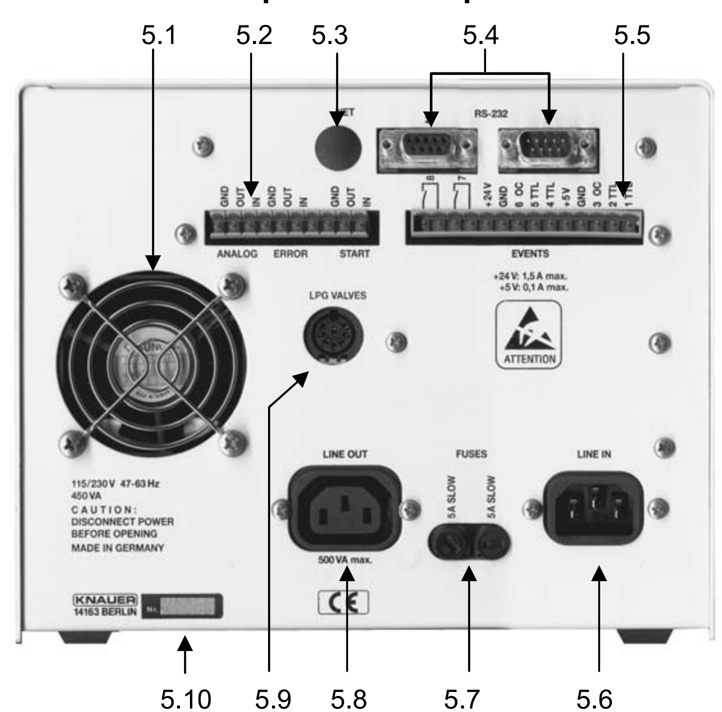
3.1 Connection capillaries
3.2 Piston backflushing connectors
3.3 Eluent outlets to transducer
3.4 Outlets valve housing
3.5 Head set screws
3.6 Labels indicating the maximum flow rate
3.7 Backflushing pump inlet
3.8 Eluent inlets and valve housing
3.9 Backflushing pump outlet

4 Transducer with Purge Valve

4.1 Deareation capillary, (Purging outlet)
4.2 Deareation screw for opening purge valve
4.3 Eluent outlet to column
4.4 Inlets to transducer

Fig. 5 Pump Head and transducer with Purge valve

Rear Panel View of the Preparative Pump 1800



5	**Rear panel elements**		
5.1	Ventilator	5.6	Power connector line in
5.2	**Remote** terminal strip	5.7	Fuse compartments
5.3	Socket for Ethernet connection	5.8	Power connector line out
5.4	RS232 Interfaces	5.9	Connector for optional Low Pressure Gradient unit
5.5	**Event** terminal strip	5.10	Serial Number

Fig. 6 Rear Panel View of the Preparative Pump 1800

Connection to Main Power

The Preparative Pump 1800 is equipped with an universal power supply for input voltage ranges of 90 - 130 Volts AC and 170 - 260 Volts with 40-60 Hz AC. A manual setting of the supply voltage is not required.



Make sure that the main power supply is properly grounded and a correct three-pronged power cable is used. Connecting the instrument to faulty power sockets can cause damages.

Connect the power cable to the socket on the rear of the instrument, see {5.6} in Fig. 6, and switch on the device with the „ON / OFF switch“, Pos. {6} at the front side of the device (Fig. 1).

Further devices with a maximum power consumption up to 500 Watts may be connected to the „Power connector - line out“, Pos. {5.8} in Fig. 6.

Control of the Preparative Pump 1800

Basics for operating the Preparative Pump 1800

Power On and Self-test

On power on the instrument displays first the VERSION of the kernel, followed by the VERSION of the software, e.g. 2.xx. The instrument performs a self test, including firmware validation and tests of RAM and motor unit. After completion the message **SYSTEMTEST OK** indicates that the pump is ready for operation and the ID of the last active program is displayed.

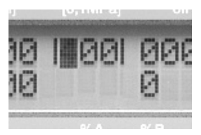


Never run the Preparative Pump 1800 without liquid in the pump head or in the piston backflushing compartment. For piston backflushing, follow the instructions given in chapter „Piston Backflushing“ on page 21. Operating the pump without solvents may lead to damage of the pump seals.

Appearance of the Cursor

You can use the yellow arrow keys on the foil keypad for positioning the blinking cursor on any field of the menu screen.

The cursor appears as underscore character while entering data, see Fig. 7. Use „Numeric Key pad for data input“, Pos. {2.3} in Fig. 2, and refer to SOP 2 „Entering Data“ on page 10.



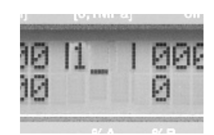


Fig. 7 Blinking Cursor Cursor during data input

Menu Structure of the Preparative Pump 1800

The display of the Preparative Pump 1800 uses one main screen with status information of the instrument. From the main screen you can access four additional screens for display of parameters.

By default, the Preparative Pump 1800 displays the parameters of the first program line of the currently active program.

The center part of Fig. 8 „Menu Structure of the Preparative Pump 1800“ shows an example of the main screen.

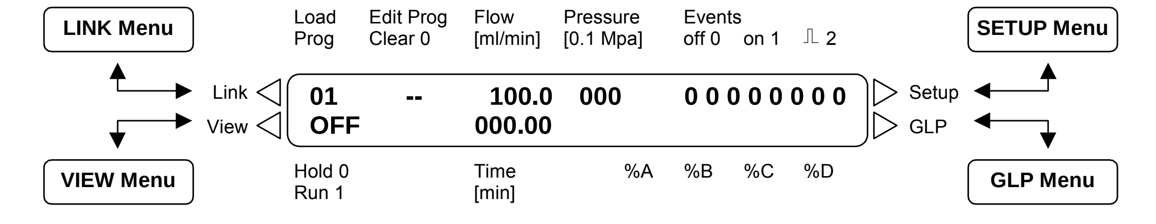


Fig. 8 Menu structure of the Preparative Pump 1800

SOP 1 Selecting Menus

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx. Use this SOP for selecting menus in your Preparative Pump 1800.

You can access the four menus of the Preparative Pump 1800 with the following procedure:

1. Place the cursor in a field in one of the four corners of the main screen, e.g. on **OFF** in the lower left corner of the main menu.
2. Depending on the selected corner, press the corresponding left or right arrow key longer than 2 seconds. In the example above selection of key ≺ will activate the VIEW Menu on the display.
3. Select the rhombus ♦ in the lower left corner of the display if you want to access additional pages of the selected menu. You can access all menu pages by scrolling using ⋎ or ⋏ arrow keys.
4. Select the rhombus ♦ and use ➢ or ≺ to return to the main screen.

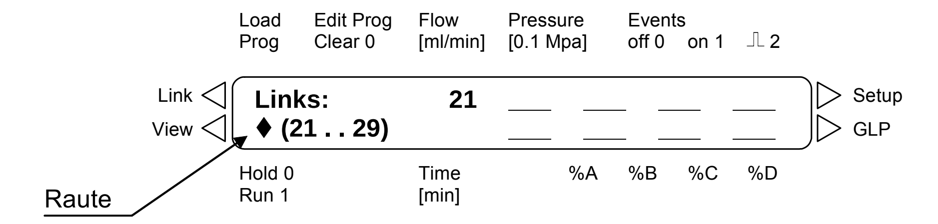


Fig. 9 Example of a multi-page menu: VIEW menu

Menus without rhombus are single page menus.

SOP 2 Entering Data

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx. Use this SOP for entering parameters and program steps in your Preparative Pump 1800.

1. Place the cursor at the desired position of the main screen.
2. Press a numeric key to start data input. The appearance of the cursor changes to a underline character, see Fig. 7 on page 9.
3. Press numeric keys for entering desired numeric values. Wrong entries can simply be overwritten by continuing the entry.
4. Confirm value by pressing any of the arrow keys. This finishes data entry mode and moves the cursor to the next field according to the arrow key direction.
5. You can modify and delete data according to SOP 16 „Modifying and Deleting Programs“ on page 24.

Using the Arrow keys in the SETUP Menu

Fig. 10 „Structure of the SETUP Menu“ on page 11 gives a complete overview of the Setup Menu.

- You can use ➢ for accessing menus.
- You can use ⋏ and ⋎ for scrolling through the list of parameters of any individual menu item.

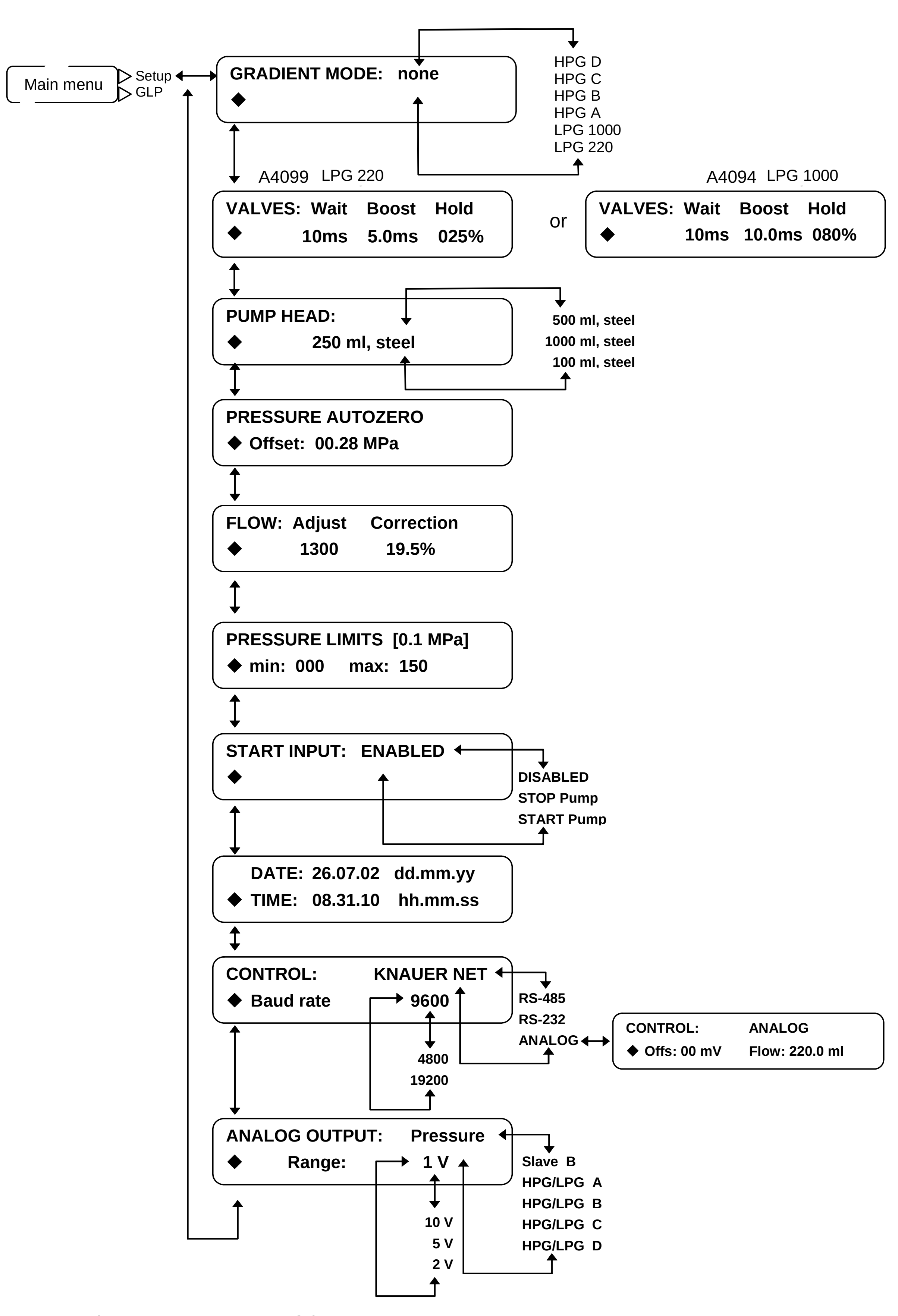


Fig. 10 Structure of the SETUP menu

Using the SETUP Menu

The SETUP menu of the Preparative Pump 1800 enables access to the following features and functions:

GRADIENT MODE: The Preparative Pump 1800 is capable of isocratic (none), high pressure gradient (**HPG**) and two kinds of low pressure gradient operations (**LPG→ 220** or **LPG→ 1000**).

To select the appropriate gradient mode proceed according to SOP 4 on page 16.



Please observe that both the gradient blocks A4094 and A4099 need the corresponding settings on the pump (LPG→ 220 or LPG→ 1000). Details will be described in the section Using the Low Pressure Gradient Mode on page 16.

VALVES: This window is only for information purposes. The settings can not be changed. The values inform you, which valve block can be controlled. These settings are without any influence while working in isocratic or high pressure gradient mode. If you have changed the LPG→ 220 or LPG→ 1000 setting the corresponding valve values become active with a pump reset (new start).

ternary block A4099

VALVES:	Wait	Boost	Hold
◆	10ms	01.5ms	045%

binary block A4094

VALVES:	Wait	Boost	Hold
◆	10ms	10.0ms	080%

Fig. 11 Information display for valve control

PUMP HEAD: You can select the type of pump head installed in your pump. Selection of any pump head sets specific flow rate calculating data as well as maximum system pressures with respect to its specifications. The according maximum pressure applies to all modes of operation and cannot be exceeded.

PRESSURE AUTOZERO: You can make an offset correction for the pressure display. Open the purge valve by turning the de-aeration screw, see {4.3} in Fig. 5 on page 7, one turn to the left. Select menu with ➢ and start autozero routine by pressing ⮝ or ⮟. Offset correction is done automatically.

FLOW: You can enter a correction constant for the selected flow rate in a preset range [1000 - 1400] depending on the type of pump head. This correction changes the number of pump cycles at a selected flow rate. This option allows for balancing different compressibility of solvents.



Only trained users should change that setting!

Select menu with ➢, position cursor on desired numeric field and adjust values with ⮝ or ⮟.

You have no access to the correction parameter, see Fig. 10. These can be accessed by authorized maintenance personnel only.

PRESSURE LIMITS: Allows to set an individual minimum and maximum system pressure. The pump will switch off automatically if the system pressure exceeds limits. If minimum pressure is set to 0, no check of the minimum pressure is carried out. The absolute maximum pressure is limited by the pump head chosen and by the flow rate selected for this pump head. The detailed pressure limits are given in „Maximum Pressure" on page 19.



The specified maximum pressure applies to all modes of operation and cannot be exceeded. Units: 0.1 MPa (= bar).

START INPUT: If the START INPUT is set to ENABLED, a program can be started by an external digital signal from the START IN input on the rear side of the pump, see chapter „Connecting the Analog/error/start Socket" on page 28. The setting STOP Pump will cause the pump to stop pumping, if an external

digital signal is applied on the START IN input. The setting START Pump enables to start pumping by using an external signal.

If the START INPUT is set to START Pump or STOP Pump, no program runs can be started and network control is inactivated.

DATE/TIME: You can use this menu for setting the system date and time of your Preparative Pump 1800.

CONTROL: The instrument can be set to different external control modes. Options are **KNAUER-NET**, where the baud rate is currently limited to 9600, **RS232, RS485** and **ANALOG**.

The option KNAUER-NET is used when operating the pump in a network with Knauer instruments and software, see „Using the RS232 Serial Interfaces in the KNAUER-Net“ on page 30. RS232 and RS485 allow for external digital control by a suited terminal program, ANALOG enables external control via the analog inputs, see „Analog control of the pump“ on page 30.

ANALOG OUTPUT: On activation of PRESSURE, the output ANALOG OUT delivers the actually measured pressure value for external monitoring or controlling. Activating SLAVE B, an analog signal is given out via the output that can be used for controlling any second pump, e.g. in a binary high pressure gradient. In this case the control signal (voltage) corresponds to the percentage amount % B , whereas % A will be delivered automatically by the Preparative Pump 1800 itself.

Generally, the voltage range can be chosen between 0-1 V, 0-2 V, 0-5 V and 0-10 V. In any case, the maximum value corresponds to 100 % B (SLAVE B) or to 40 MPa (PRESSURE).

Using the VIEW Menu

The VIEW menu lists existing programs and program links.

An example is given in Fig. 12: Programs 1, 2, 3, 4, 11 and link 21 have been created.

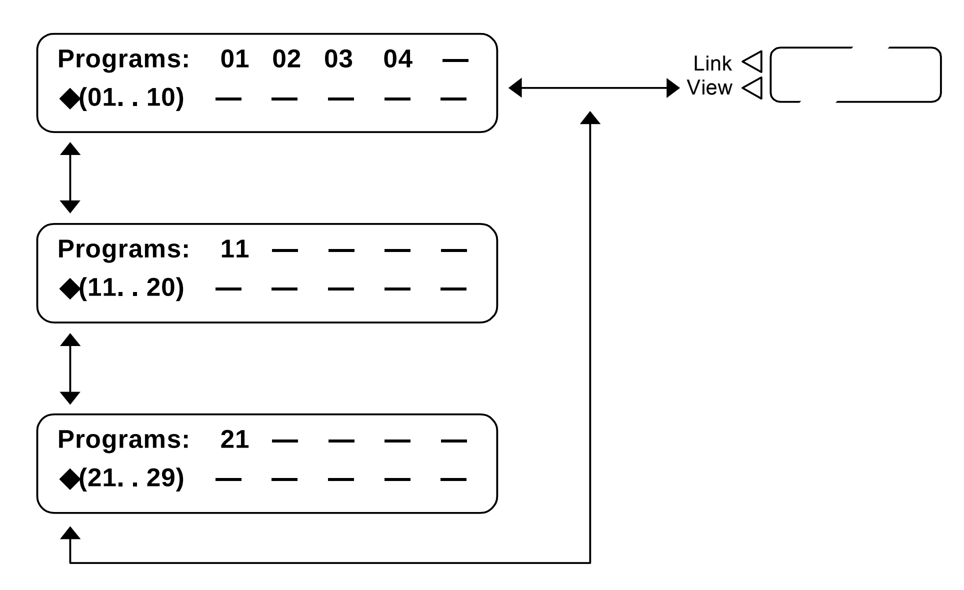


Fig. 12 The VIEW-menu with programs 1-4, 11 and link 21

Using the GLP Menu

The GLP menu reports statistical data for vital parameters of the Preparative Pump 1800. Fig. 13 gives an overview of the GLP menu.

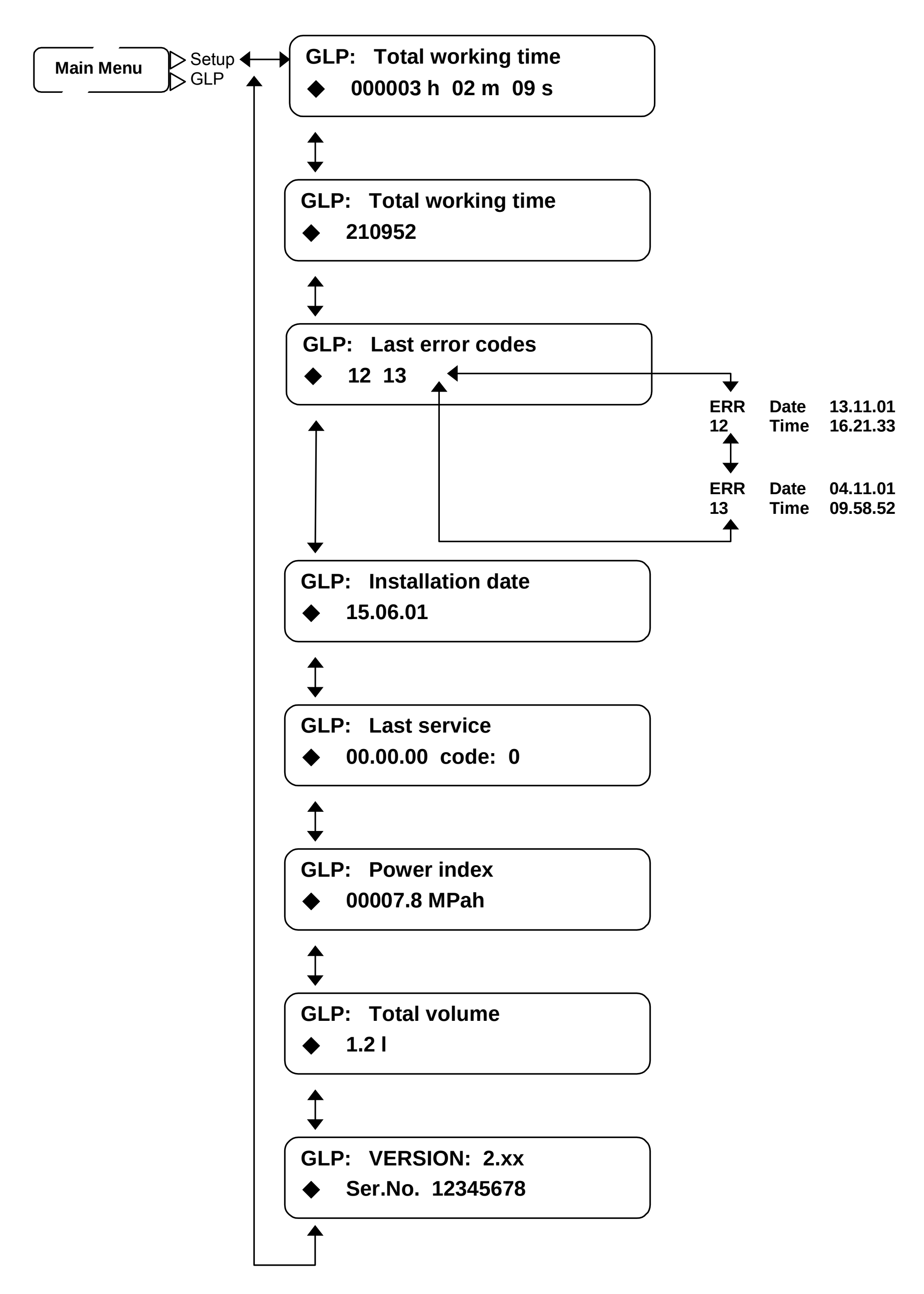


Fig. 13 Structure of the GLP-menu

For an overview of error codes refer to chapter „List of Display Messages“ on page 38.

Using the LINK Menu

The LINK menu reports status information of the currently active program links. It is activated only if a link is running.

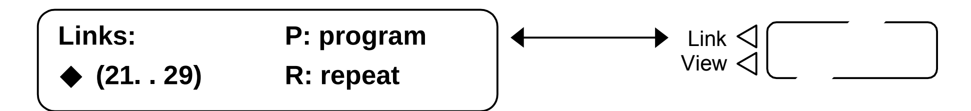


Fig. 14 LINK-menu without running link

If a link is active, the menu shows the following structure:

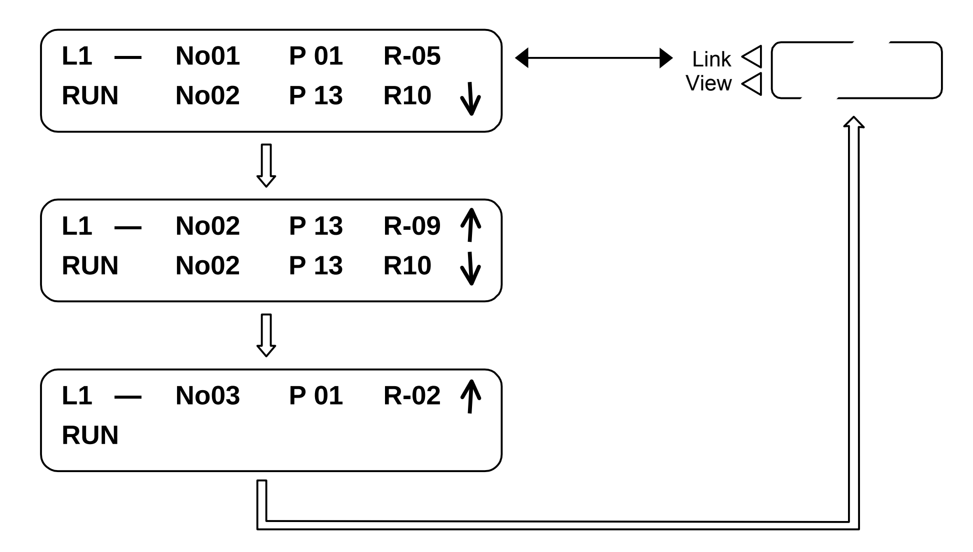


Fig. 15 LINK-menu with running link

In case a link is running, the first line of the menu gives the current status of the links. The field R-xx shows the number of program runs still to be performed. The value of R-xx decreases according to the number of remaining runs.

The second line shows the next step of the link to be performed. Up and down arrows at the right hand side of the display indicate existence and position of additional program steps.

Operating the Preparative Pump 1800

You need to setup your pump prior to operation. Use the information in sections

„Menu Structure of the Preparative Pump 1800“ on page 9,

„Using the SETUP Menu“ on page 12,

Working Example for setting parameters

For your convenience, this example points out how to configure a binary low pressure gradient using valves A and B.

This example may not comply with your needs and is given for convenience only. You need to select parameters that meet your requirements. Using this example without proper adjustment of parameters may lead to damage of your equipment.

Enter the SETUP menu, see Fig. 10 on page 11.

SOP 3 Selection of correct pump head:

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

1. Select menu PUMP HEAD by pressing ⋎
2. Use ≺ or ≻ to scroll through the list of pump heads until the installed type of pump appears, e.g. 250 ml, steel. Selection of a pump head automatically adjusts proper absolute maximum system pressure.
3. Press ≺ to confirm selection and return to the rhombus.

SOP 4 Selection of operation mode

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

1. Return to page GRADIENT MODE by pressing ⋏.
2. Press ≻ and then ⋏ to scroll through the gradient mode options until the wanted appears, e.g. **LPG →220**.
3. Use ≻ to position cursor in the second line.



The number of ON's selected refers to all programs in the pumps memory.

4. At any position you can use ⋏ or ⋎ to select ON or -- (off).
5. Press the ≺ or ≻ key as often as you need to position the cursor at the rhombus.
6. Leave this menu page with ≺ to return to the main menu.
7. Restart the pump to read out the valve values corresponding to the selected LPG mode .

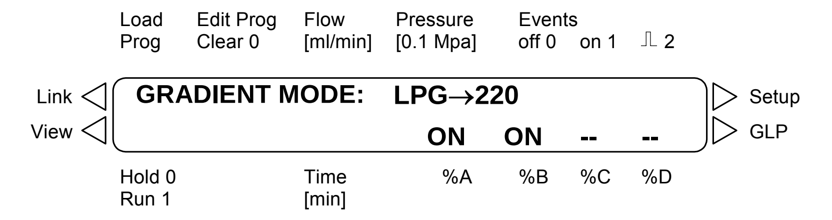


Fig. 16 Example for a gradient setup with solvents A and B in all programs



If after leaving this item over the rhombus the message **Conflict with existing programs** is displayed, this means that programs with different valve or pump configuration already exist. In this case, either delete these programs according to SOP 16 "Modifying and Deleting Programs" on page 24 or change your valve or pump configuration correspondingly.

Using the Low Pressure Gradient Mode

Two low pressure gradient units (binary A4094 and ternary A4099) are designed for operating with the Preparative Pump 1800. A firmware version of 2.1 or higher is required for the pump.

The valve blocks can be controlled directly in the stand alone mode and with the control software EuroChrom®, preparative version (release 3.01 and higher).



The ternary LPG valve unit can be used with a flow rate range of 10 up to 220 ml/min. If it is operated with a 500 ml or 1000 ml pump head, it will not operate properly with flow rates above 220 ml/min.



The binary LPG valve unit can be used with a flow rate range of 10 up to 1000 ml/min, mainly in the flow range of 100 up to 750 ml/min.

SOP 5 Installing the ternary LPG valve block

This SOP is valid for the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx and the ternary LPG valve block A4099.

1. Select the **LPG→220** gradient mode in the setup menu and define the channels in use according to SOP 4.



Further installation must be done when the pump is turned off and disconnected from the network!



Operating the ternary valve block with parameter settings of the binary one will destroy the block. Take care, that the pump has the right settings! (Fig. 11 on page 12) If necessary, the pump settings have to be adjusted to the ternary valve block.

2. Remove the eluent inlets from the inlet bushings on the pump head.
3. Install the valve block as illustrated in Fig. 17 on the pump head.
4. In older pump heads leakage's may occur. In this case, insert additional sealings on both bushings.



Make sure that they are inserted above and below the valve blocks mounting base.

5. The eluent suction tubes are connected to the Dynaseal bushings and the three inlets (A, B, and C). If the unit shall be used for a binary gradient, connect a blind fitting to inlet C.
6. Insert the control cable into the LPG valve socket on the back panel of the pump.

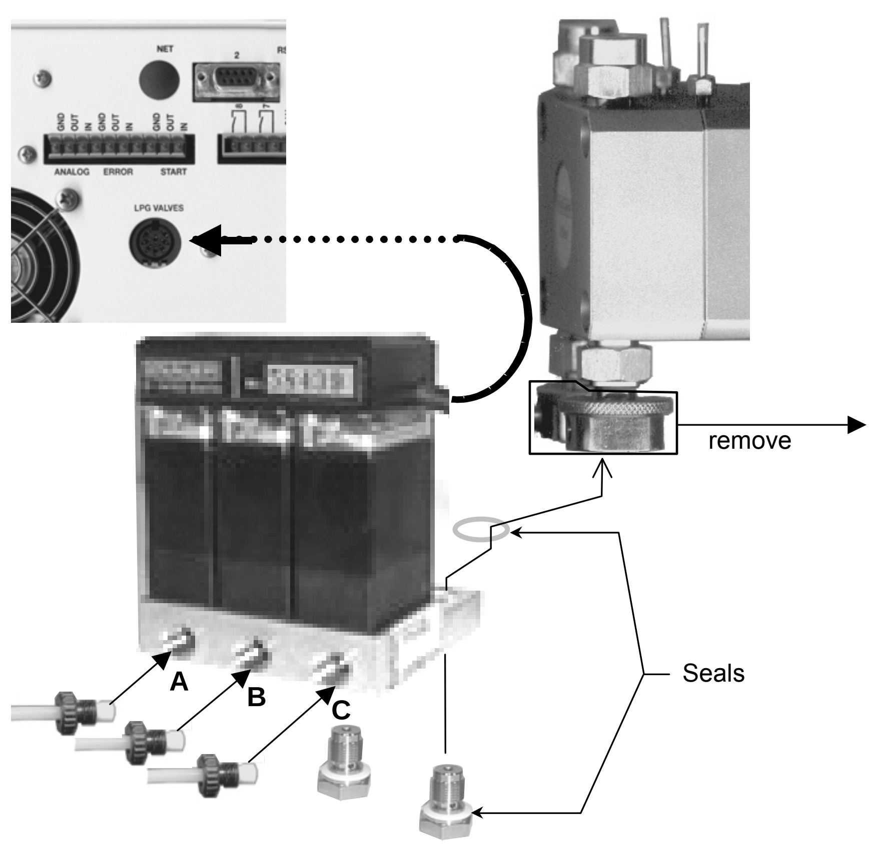


Fig. 17 Installing the ternary LPG valve block

SOP 6 Installing the binary LPG valve block

This SOP is valid for the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx and the binary LPG valve block A4094.

1. Select the **LPG→1000** gradient mode in the setup menu and define the channels in use according to SOP 4.



Further installation must be done when the pump is turned off and disconnected from the network!



Operating the binary valve block with parameter settings of the ternary one will lead to malfunction of the valves. Take care, that the pump has the right settings! (Fig. 11 on page 12) If necessary, the pump settings have to be adjusted to the binary valve block.

.

2. Proceed as described in items 2 to 4 in SOP 5
3. The eluent suction tubes are directly connected to the inlets at the block.
4. Insert the control cable into the LPG valve socket on the back panel of the pump.



Fig. 18 Binary LPG valve block mounted to the Preparative Pump 1800

Using the High Pressure Gradient Mode

If you want to control up to three additional HPLC Pumps K–1800 for a high pressure gradient, you can connect the appropriate number of pumps using the serial RS232 interfaces according to „Using the RS232 Serial Interfaces in the KNAUER-Net“ on page 30.

Activate „GRADIENT MODE“ in the SETUP menu, see „Using the SETUP Menu“ on page 12 and select individual, unique names from HPG A to HPG D for all pumps connected.

The number of pumps in your HPG system can be selected by using the ON option in the second line. Only the pumps selected with ON will be used for calculating the percentage composition in a program.

Every pump automatically takes control over all pumps connected, if execution of a program is started on that pump.

Direct Control of the Pump

If you want to use the Direct Control Mode you have to specify:

- Maximum system pressure
- Flow Rate and
- Solvent Composition if working in LPG or HPG gradient mode

Maximum Pressure

The range for the pressure limits depends on the flow rate selected for the respective pump head. In the lower flow rate range, higher maximum pressures are permitted.

If the flow rate is raised, the maximum pressure limit in the SETUP is adjusted automatically.

Table 2 Maximum pressure limits of different pump heads

Pump Head [ml]	Flow Range [ml/min]	Maximum Pressure [0,1 MPa]
100	0 - 100	400
250	0 - 100	225
	100 - 150	linear reduction 225 → 200
	150 - 250	200
500	0 - 500	100
1000	0 - 350	75
	350 - 600	linear reduction 75 → 50
	600 -1000	50

SOP 7 Setting the Maximum Pressure

In addition to the maximum pressure specified in the SETUP menu, either by the pump head or by the individually set pressure limit, you can specify a different, lower system pressure for the currently active program.

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

1. Move the cursor to the parameter PRESSURE, see {1.4} in Fig. 2 on page 6.
2. Type in the desired value for the maximum pressure. The selected value is marked with two vertical lines which indicate that this is a programmed, not a measured value.
3. Press any arrow key for confirmation.

SOP 8 Setting the Flow Rate

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx. Use this SOP for setting the correct flow rate.

1. Position cursor on field FLOW, see {1.3} in Fig. 2 on page 6.
2. Enter the desired flow rate with the numeric keys.
3. Press any arrow key for confirmation.

SOP 9 Setting the Solvent Composition

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx, when working in any gradient mode.

1. Move the cursor to the field % A, see {1.8} in Fig. 2 on page 6.
2. Type in the desired percentage of eluent A. The value in the right hand adjacent field next to your input complements the value to give a total of 100%.
3. Press any arrow key for confirmation.

Events

Events are defined as states or changes of states of the electrical contacts of the Events socket of the instrument. You can either open or close any of the contacts or use a 500 ms pulse. Some times the manual control may be useful, e.g. for test purposes. For connection of cables use sections „Electrical Connections“ on page 28

SOP 10 Setting Events

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

1. Position the cursor at the event field.
2. Start entry of events by pressing 0, 1, 2 or 3 for the first event. After every entry, the underlined cursor jumps one position to the right. The following table gives the meaning of the possible entries:

   0 — Off
   1 — On
   2 — Pulse
   3 — No change with respect to previous status

3. Finish entry of events by pressing any arrow key.

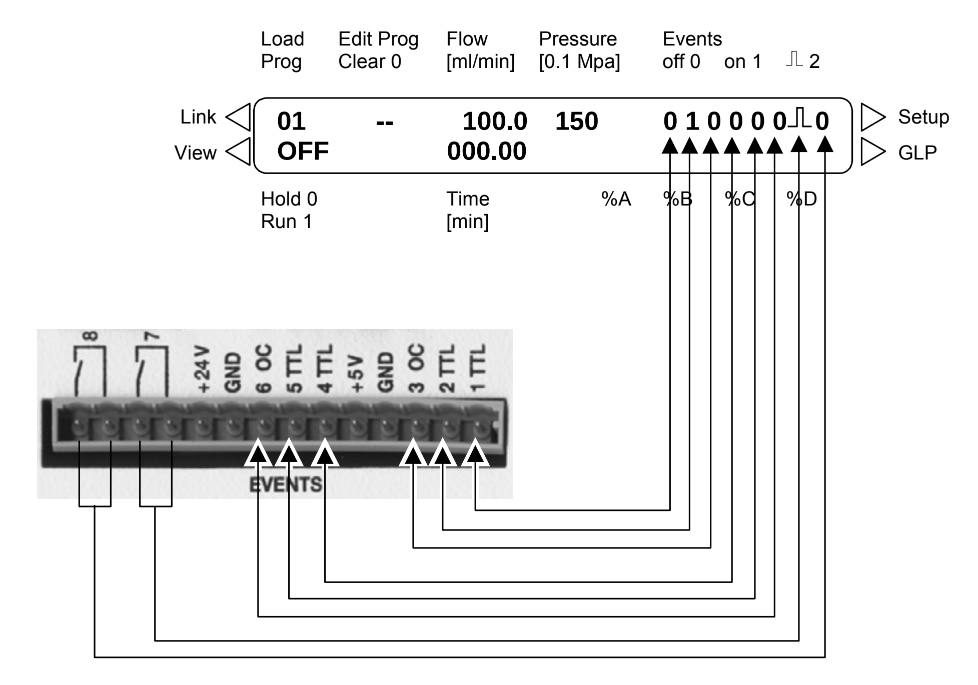


Fig. 19 Relations between event programming and event terminal strip

SOP 11 Start and Stop of Solvent Delivery

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

1. Apply SOP 8 „Setting the Flow Rate“ on page 19.
2. Use the START/STOP Key, see Pos. {2.1} in Fig. 2 on page 6, to start and stop solvent delivery.

SOP 12 Purging the Preparative Pump 1800

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

Open the „De-aeration screw for opening purge valve“, Pos. {4.3} prior to starting the purging function to avoid damaging your column system.

1. Purging without opening the purging outlet may cause damage to your column and system.
2. Press purge key {2.2}, see Fig. 2 on page 6, for start and stop of purging. In LPG mode, the pump is purged with the currently active solvent composition.
3. Select a flow rate for purging, see SOP 8 „Setting the Flow Rate“ on page 19.
4. In LPG modes, purging can be performed either in mode MIX, using the currently active solvent composition or separately for each channel A to D. Select the desired mode by positioning the cursor on the appropriate positions MIX, A, B, C or D.

Automatic Piston Backflushing

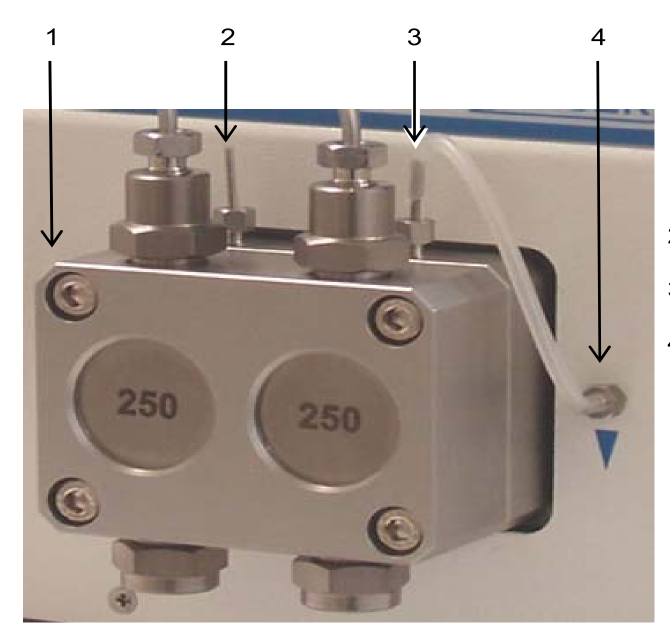
The Preparative Pump 1800 is equipped with automatic piston backflushing. This allows a longer lifetime of the seals and pistons and removes traces of salt and other decontaminants from the backside of the pistons.

Automatic piston backflashing is effected over a rinsing pump which is installed inside of the Preparative Pump 1800.

SOP 13 Preparing your Preparative Pump 1800 for automatic piston backflushing

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Version 1.0X or higher. please connect the eluent tubing as follows:

1. Connect the silicone tubing from the accessory kit to position 1 and put the other end into the reservoir bottle (see Fig. 20 below).



1 Inlet to piston backflushing pump (disguised)
2 Outlet of pump head to waste bottle
3 Inlet to the pump head
4 outlet of piston backflushing pump

Fig. 20 Piston backflushing capillary connections

2. Connect the silicone tubing from the accessory kit to position 4 and put the other end into the waste bottle.

The self-priming piston backflushing pump is equipped with a time control device. Once the Smartline Pump 1000 is powered on, the rinsing pump turns on automatically for 15 seconds and fills the whole tubing and the backside of the pistons with washing solution. The rinsing pump turns on automatically every 2 hours for 15 seconds as long as the Smartline Pump is on. The washing solution flows from the reservoir bottle to the rinsing pump over position 1 and flows out from position 4 through the pump head (positions 2 and 3) and then goes to the waste bottle.

For washing solution we recommend for example a solution of water/methanol (80/20) or pure water.



Please use only pure water, methanol or isopropanol as the washing solution in the rinsing pump. Use of other solvents (for example THF or toluene) can cause damage to the tubing and rinsing pump.

Programming the Preparative Pump 1800

Programs can perform the following actions:

- Determining and setting flow rates
- Determining and setting solvent compositions
- Control of signal events

The Preparative Pump 1800 can store up to twenty programs with a maximum of 100 program lines over all. You can define up to nine links between existing programs.

Features of Programs

Units of the time display are minutes with a decimal representation of seconds, i. e. 0.3 min = 18 s. All programs are saved in the pump's memory and are permanently available. You can enter values with an accuracy of 1/10 min. Time is displayed in 1/100 min steps during program execution.

Programming the solvent composition does not depend on the currently active gradient mode, i. e. HPG or LPG.

New program lines are appended in the last line with the cursor on an asterisk. Program lines can be rearranged manually by changing the time values.

If you generate a new line, all parameters are set to status No Change, displayed as underscore characters, see Fig. 22on page 25, part D. The No Change-feature allows changing single parameters without reentering the values for others.



When parameters have different values in different time lines, their value will be calculated and changed linearly in the time span in between. This is important e.g. if programming linear gradients.

SOP 14 Creating a Program

Use this SOP for entering program information in your Preparative Pump 1800. Use „Features of Programs“ above.

1. Select the operation screen (main menu).
2. Position cursor on field {1.2} EDIT PROG
3. Enter number of desired program.
4. Press any arrow key to enter edit mode for new program.



The cursor is positioned at Time 000.0 (fixed start time). Trying to change the start time will produce the message Start Time Is Fixed in the display.

5. Position cursor on desired field.
6. Enter desired values in the desired fields according to SOP 8, „Setting the Flow Rate“, SOP 9 „Setting the Solvent Composition“ and SOP 10 „Setting Events“ on page 20.
7. Position cursor on time field and press u for creation of an additional time step.

SOP 15 Execution of Programs

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

1. Load the program you want to execute by entering the program number in the LOAD PROG-field. Confirm with any arrow key.
2. Press START key to start the pump. The display changes to **ON** and the pump begins continuous operation with the parameters specified in the first program line.
3. Position cursor on field **ON**
4. Start the program by pressing the numeric key 1. The display changes to **RUN**.
5. During execution of programs you can press key 0 to freeze the current status of the pump. The display changes to **HOLD** and the field TIME is blinking.
6. If you press 1 you can activate program execution again or you can press **STOP** to abort execution.



During program execution the current solvent composition can be observed in fields % A and % B. At the end of the program the pump returns continuous pumping with the parameters of the first line, ON is displayed.

SOP 16 Modifying and Deleting Programs

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx. Use this SOP for modifying and deleting programs.

1. Enter the number of the program to be modified in field EDIT PROG.
2. Move the cursor to the value you want to modify.
3. Enter new values. Old ones will be overwritten. Wrong entries can be corrected the same way.
4. Confirm your entries by pressing any arrow key.

Delete program lines as follows:

5. Enter 0 (zero) in the TIME FIELD and press an arrow key. The message **Delete this line? Confirm by cursor** appears. Pressing any arrow key deletes the program line. Pressing any numeric key or none at all for several seconds aborts the process of deletion.

Deletion of programs or program links:

6. Select field EDIT PROG.
7. Enter 0 in the field EDIT PROG
8. Confirm deletion according to step 5 of this SOP.

SOP 17 Using a Wake-Up Program

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

The Preparative Pump 1800 can execute a program at a preset time.

Make sure that date and time of the Preparative Pump 1800 are set up properly according to section „Using the SETUP Menu“ on page 13.

A Wake-Up Program is created as follows:

1. Enter the reserved program number 30 in the field EDIT PROG.
2. Enter the desired program for Wake-Up in field P: and the desired time and date in fields at: and on:.
3. Load reserved program 30.
4. If necessary, switch pump to OFF with the START/STOP key.

While waiting for the programmed time, the display is blinking. The pump will start program execution with the selected program at the preset time and switch into RUN mode.

5. Execution of Wake-Up Program can be aborted by entering the number of another program.

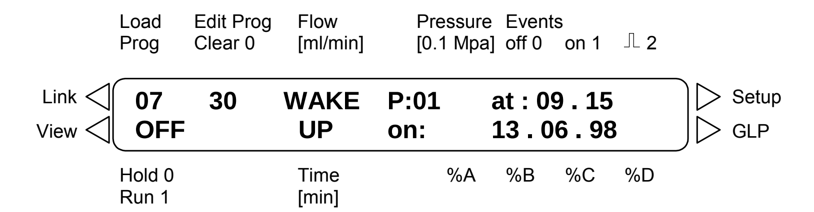


Fig. 21 Display of Wake-Up program

Example for creating a program

Generation of program no. 7 with the following functions: Constant flow rate of 100.0 mL/min. Linear gradient changing composition from 90 % A and 10 % B at start time to 10 % A and 90 % B at time 20 minutes.

This program is based upon the configuration in section „Operating the Preparative Pump 1800“ on page 15. This setup must be performed before program definition. Remember, underscored characters indicate that the corresponding parameter is continuously calculated.

1. Select the operation screen
2. Move cursor to the field Edit Prog, press 7 to generate program no. 7.
3. Press ↓ to enter the Edit mode for the new program. The cursor is positioned at Time 000.0.
4. Press ↑ to set the flow rate: Press 1, 0, 0 and then ↓ to enter the value 100.0 mL/min. The display should look like part A see Fig. 22, cursor blinking in the TIME field.

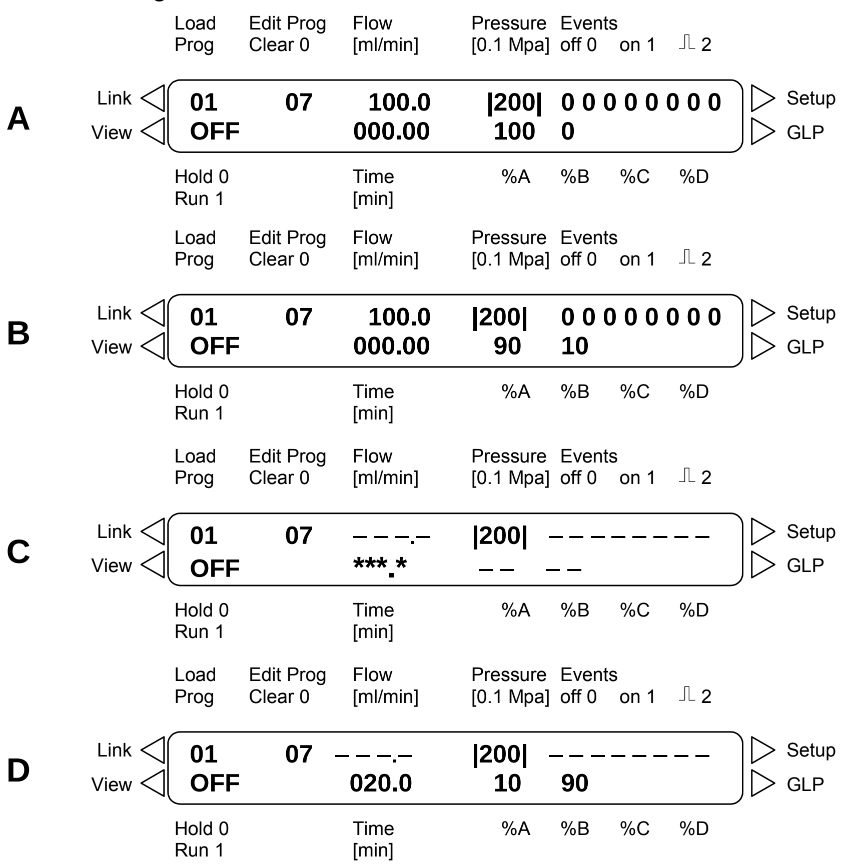


Fig. 22 Display of single steps, when creating a program

5. Press ➢ to enter field % A , then 9 and 0 and ⮜ to confirm the input. The amount for % B is automatically calculated and indicated as 10 %. The display should now look like part B in the figure.
6. Press now ↓ again to create the next program line by defining a new time step. The display now should look like part C in the figure, the cursor blinking on the first asterisk.
7. Now press 2 and 0 and then ➢ to define time step 20.0 min as well as to enter field % A.
8. Press 1 and 0 for 10 % A and then ⮜ to confirm the input. The amount for % B is automatically calculated and indicated as 90 %. Part D in the figure shows the current situation.

After loading, the program can now be executed.

Using Program Links

Program links are combinations of existing programs, which can be created and edited like any programs.

Links use reserved program numbers **21 … 29**. These numbers are automatically converted like **21 = L1, 22 = L2** etc. The Preparative Pump 1800 can store up to 9 different links.

Links use line numbers from **No01** to **No99**, each line referencing a linked program. The parameter **R** demands the number of runs to be performed with that program. A wait status can be programmed. The maximum number of programs referenced in all links is limited to 100.

Any program can be referenced multiple times in a link. A program link can not reference other links.

SOP 18 Creating Program Links

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx. Use this SOP for creating program links in your Preparative Pump 1800.

You can create links between existing programs as follows:

1. Enter desired number for link in field EDIT PROG and press ➢ for confirmation.
2. Press any numeric key to create a line number. Lines are numbered automatically and can be interchanged by renumbering.
3. Use ➢ to move the cursor to field **P** and choose the desired program number.
4. Press➢ again to select field **R**.
5. Enter number of runs to be performed for the selected program.
6. Select field **Wait** and enter values 1 or 0.



If Wait is set to 1, the pump waits for an external start signal or an user pressing numeric key 1 before this line is executed. On waiting the pump switches to wait-status.

If Wait is set to 0, the program lines of the link are processed continuously.

Example for a program link

Part A in Fig. 23 shows the first step, after entry of link number, cursor blinking at **No****. Part B in the figure shows the programming of the first line.

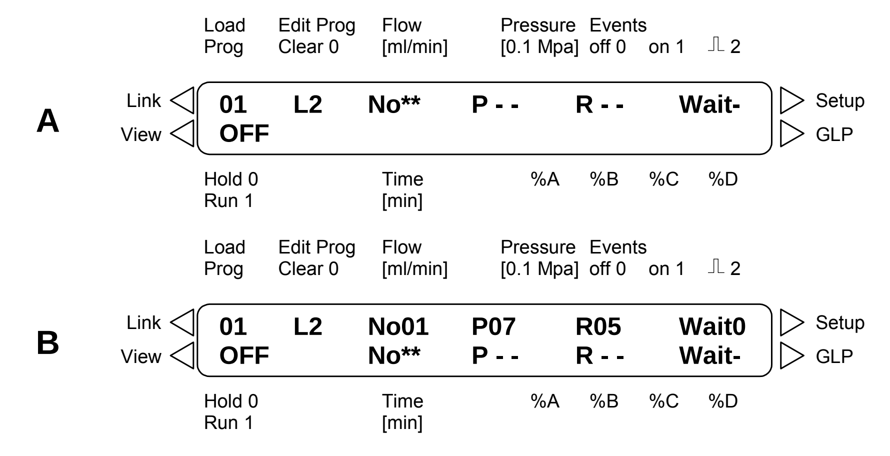


Fig. 23 Display while editing a program link

During execution of a link the LINK menu is available in addition to the common display. In the LINK menu the momentary status of the running link is shown. Move cursor to the LOAD PROG-field and press ≺ to enter this menu page. For more information refer to Fig. 10 on page 17.

Press ➢ to exit link menu.

SOP 19 Executing Program Links

This SOP applies to the Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

1. Enter the desired link number into the field LOAD PROG and confirm by pressing any arrow key.
2. Press START to start the pump. The display switches to ON.
3. Position cursor on field ON.
4. Start the link by pressing numeric key 1. The display switches to RUN.

After execution of a link the Preparative Pump 1800 stops solvent delivery, the display switches to OFF.

Connecting the Preparative Pump 1800 to other Instruments

Hydraulic Connections



Make sure that all hydraulic connections are suited for the system pressure and flow rate of your HPLC System.

100, 250 and 500 ml Head

Solvent tubings are connected to the pump head according to Fig. 24. Make sure that the flat side of the ferrule is directed to the pump head and that the fitting screw is fastened hand tight. According to the local conditions the tubings can be connected either to the inlets valve housing (**A**) or to the eluent inlet (**B**).

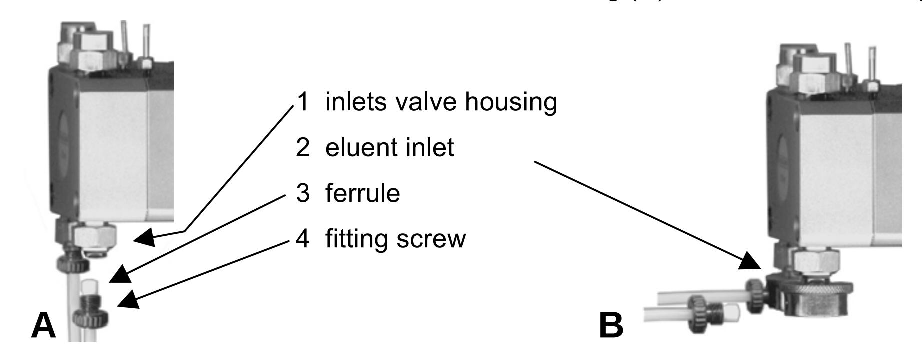


Fig. 24 100, 250 and 500 ml pump head: hydraulic connections

1000 ml Head

Push the tubes directly over the connectors, and secure them by means of appropriate clamps.



Fig. 25 *1000 ml pump head: hydraulic connections*

The pump should be rinsed with a methanol-water mixture (1 : 9 v/v) before first use. Make sure that all connections are suitable for the system pressure and flow rate of your liquid transportation system.

Electrical Connections

Using the EVENT and ANALOG/ERROR/START Sockets

Electrical signal lines from other instruments can be connected to

- the Analog/error/start or
- Events socket or
- RS232 serial interface

on the rear side of the Preparative Pump 1800, see positions {5.2},{5.4}, and {5.5} in Fig. 6 on page 8.

Events can be controlled in the main menu or in programs. You can use SOP 10 „Setting Events“ on page 20.



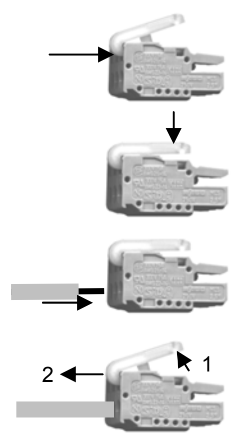
Do not touch the electrical contacts of the socket lines. Electrostatic discharges can lead to damage of the electronics of the Preparative Pump 1800.

Configuring Plug Strips

For external control of the Preparative Pump 1800 you have to configure a special plug strip according to the local conditions. You can use the plug strips with 4 or 10 connectors, enclosed in the accessories, for easy installation of electrical connections.

SOP 20 Mounting Plug Strips

Use this SOP for connecting wires to the plug strips.



1. Insert the rounded end of the lever latch into the square opening of the selected connector of the plug strip.
2. Press the latch down as indicated by arrow.
3. Insert the uninsulated end of the cable into the opening under the latch.
4. Release the latch (1) and remove the lever latch from the plug (2).

The cable is now firmly anchored in the plug strip.

Fig. 26 *Mounting Plug Strips*

Connecting the EVENTS socket

You can control the states of individual contacts of the EVENTS socket using SOP 10 „Setting Events“ on page 20 an.

Specifications of the Event signals

TTL (Transistor-Transistor-Logic) connections: TTL compatible outputs (max. consumption: 40 mA, U_{CEmax} = 24 V) referred to GROUND.

Table 3 Technical specifications of the Event signals

State	Control outputs	**OC** (Open Collector)-connections	Relay connections
0	Low (< 500 mV)	Inactive	Contact open
1	High (> 2 V)	Active	Contact closed
2	Pulse, > 2 V for 500 ms	Pulse, active for 500 ms	Pulse: Contacts 500 ms closed

Connecting the Analog/error/start Socket

The analog/error/start terminal strip serves to receive or send start or error signals from/to other instruments. Additionally, a further voltage signal is available for monitoring the system pressure or for controlling a slave pump, see item ANALOG OUTPUT in „Using the SETUP Menu“ on page 12. The ANALOG IN input allows external analog control, see „Analog control of the pump“ on page 30.

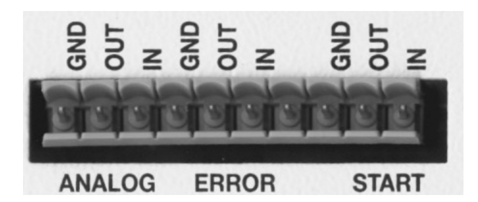


Fig. 27 The REMOTE terminal strip

Table 4 Technical specifications of analog/error/start signal connections and picture of connector

Signal	***Description***
Start connections	
START IN	Is activated by a 0 Volt or low signal or a short circuit I_{IN} = 10 mA
START OUT	OC (open collector) output is active for 500 ms
Error- connections	
ERROR IN	When receiving a 0 V (error) signal, the message **Error signal was detected** is displayed and the pump is stopped; I_{IN} = 10 mA
ERROR OUT	OC output — active until the error condition is removed
Analog- connections	
ANALOG OUT	Analog voltage signal — Gives either measured system pressure (1 V per 40 MPa; Offset for 0 MPa is some mV) or a control voltage for slave pump B. Adjustable voltage range between 1, 2, 5, and 10V maximum output.
ANALOG IN	Analog input signal controls flow rate; default 1 V per 10 ml/min for 100 ml head, 1V per 25 ml/min for 250ml head, 1V per 50 ml/min for 500ml head, and 1 V per 100ml/min for 1000 ml head. Maximum input voltage is 10 V.

Analog control of the pump

When the option ANALOG is activated, see item CONTROL in „Using the SETUP Menu“ on page 12, the Preparative Pump 1800 can be controlled by an external voltage signal.

After selecting ANALOG, an offset correction for the input voltage can be set. Move cursor to Off's and press ⋎ or ⋏ for automatic offset correction of the input voltage.

In the second line of the Analog Control window the current flow rate is indicated. The flow rate is calculated according to the voltage applied at the input. The ratio between input voltage and flow rate can be varied as follows:

Apply a voltage of 10V maximum to the connectors **Analog Ground** and **Analog In.** The corresponding flow rate will be displayed. Move the cursor to that field. Enter the flow rate desired for the given voltage. Obey the limitations given by the capacity of the pump head and the maximum voltage of 10 V. Confirm the input pressing the ⋎ or ⋏ button. Entering 0 (zero) reactivates the default settings. The allowed maximum flow rates for 1 V are given in the following table:

Pump Head	**$Flow_{Max}$ for 1V Input Voltage**
100ml	15,0ml
250ml	37,5ml
500ml	75,0ml
1000ml	150,0ml

In case of these settings the maximum input voltage is for all pump heads 6.66 V. Similarly the maximum flow rates will be reduced, if smaller flow rates are defined for 1 V, e.g. setting the flow rate for 1 V on 1 ml for a 100 ml pump head results in a maximum flow rate of 10ml/min at 10 V.

Using the RS232 Serial Interfaces in the KNAUER-Net

This chapter will explain the necessary connections for operating the Preparative Pump 1800 controlled by EuroChrom® or ChromGate®. For detailed information refer to the user manual of the software.

The two RS232 serial interfaces on the rear side of the device, see {5.4} in Fig. 6 on page 8, enable digital data transfer between the Preparative Pump 1800 and other instruments like other pumps, detectors or a PC which runs a software package like ChromGate® or EuroChrom®, Preparative Version. All the devices are communicating with each other and form an integrated network. In the Setup Menu control by KNAUER NET has to be chosen.

All devices are connected in a token ring in the following way: The first RS232 interface (the left one) of the first device is connected to the second RS232 interface (the right one) of the next device and so on. The ring is closed by connecting the RS232 interface of the last device to the free interface of the first one, see Fig. 28.



Fig. 28 Connection scheme of three Preparative Pumps 1800

For connections with a PC you need a Y-shaped cable which is part of the EuroChrom 2000 Software/Hardware package. You may include also other network integratable KNAUER instruments, like the fast scanning Spectro Photometer K-2600 or the KNAUER interface box.

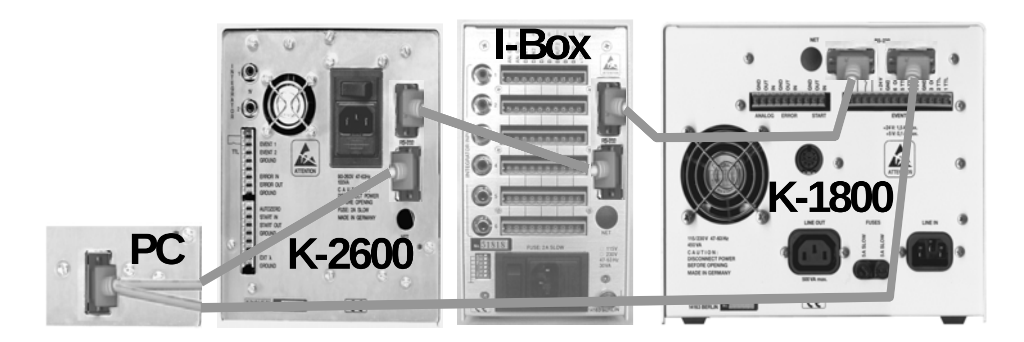


Fig. 29 Connection scheme of a Preparative Pump 1800 with PC and other instruments

Easy Maintenance

Changing and Cleaning the Pump Head

SOP 21 Removing the Pump Head

This SOP refers to the Preparative Pump 1800.

For exchange of the pump head, or for disassembling it in order to clean valves or replace piston seals, piston rods etc., the pump head can easily be removed.

1. Purge the pump head with a suitable cleaning agent and then with distilled water. You can use SOP 12 „Purging the Preparative Pump 1800“ on page 21.



If organic solvents remain in the pump head, danger of skin irritation may exist.

2. Remove the two solvent tubings from the „Eluent inlets“, Pos. {3.2}see Fig. 5 on page 7.
3. Loosen the two „Eluent outlets to transducer“, Pos. {3.7} and the two „Inlets to transducer“, Pos. {4.1}.
4. Remove the two „Connection capillaries“, Pos. {3.8}, beginning with the upper „n“-shaped one.
5. Loosen the „Inlets valve housing“, Pos. {3.5}as well as the fittings at „Outlets valve housing“, Pos. {3.6}.
6. Using a hexagonal spanner no. 4 (4 mm), loosen just two diagonally opposed „Head set screws“, Pos. {3.7}. Remove the screws. (see Fig. 30 on page 33).
7. Carefully loosen the two remaining screws, alternating from one to the other, approx. half a turn. This prevents the pump head from tilting and becoming damaged. Once the spring tension has been reduced, hold the pump head firmly in one hand while removing the screws completely with the other hand.
8. Carefully remove the pump head.

SOP 22 Removing and Checking Piston Rods

This SOP refers to the following pump heads:

100 ml stainless steel, KNAUER order number A 4029(-1)
250 ml stainless steel, KNAUER order number A 4021(-1)
500 ml stainless steel, KNAUER order number A 4038(-1)
1000 ml stainless steel, KNAUER order number A 4022(-1)

1. Remove Pump head as described in SOP „Removing the Pump Head“.



If you only wish to check the piston rods, you do not need to disassemble the pump head any further.

2. The „Piston rods“, Pos. {3.17} in Fig. 30 on page 33 may be removed using pliers. Take the tip of the piston using the pliers, and pull it out carefully in a straight line.



If the rods are broken, you must check the entire pump head for damage.

SOP 23 Disassembling the Pump Head I

This SOP refers to the pump heads 100 ml, 250 ml, 500 ml, and 1000 ml in compact design.

All positions of components refer to Fig. 30 „Explosion diagram of pump heads, compact design“ on page 33.

1. Apply SOP 22 "Removing and Checking Piston Rods" on page 32.
2. Loosen the two „Retaining plate screws“, Pos. {3.19} half a turn, alternating from one to the other to avoid damaging the „Retaining plate“.
3. Because the two screws are very tight, it may be helpful to either clamp the pump head or to press one of its side surfaces against a table with one hand while loosening the screws.
4. Unscrew the two screws strictly alternating due to strong force of the „Springs“, Pos. {3.15} behind the plate, and remove them.
5. Remove the „Retaining plate“, Pos. {3.18}.
6. You can now remove the „Guides for springs“, Pos. {3.16}, the „Springs“, Pos. {3.15} as well as the two „Distance plates“, Pos. {3.13}.
7. Using the SW 10 spanner, loosen and remove the „Spacing bolts“, Pos. {3.14}. These bolts are seated very tightly. Follow the tip given in step 3.
8. Lift and remove the „Pump head housing, basic plate“, Pos. {3.B}.
9. To remove the piston seals, Pos. {3.11} in the basic plate {3.B} and in the front block {3.A}, use an appropriate tool, e.g. a screw driver and carefully lever the four piston seals.

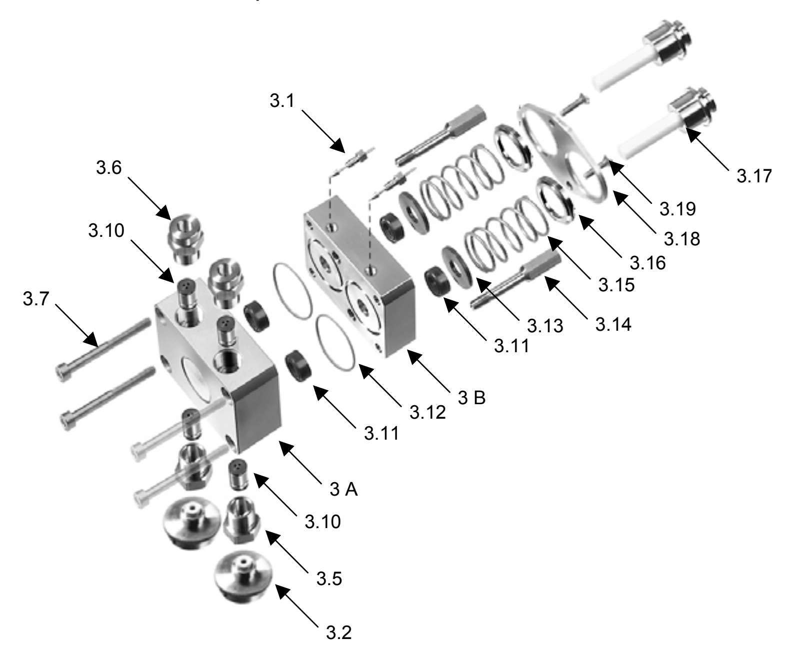


Fig. 30 Explosion diagram of pump heads, compact design

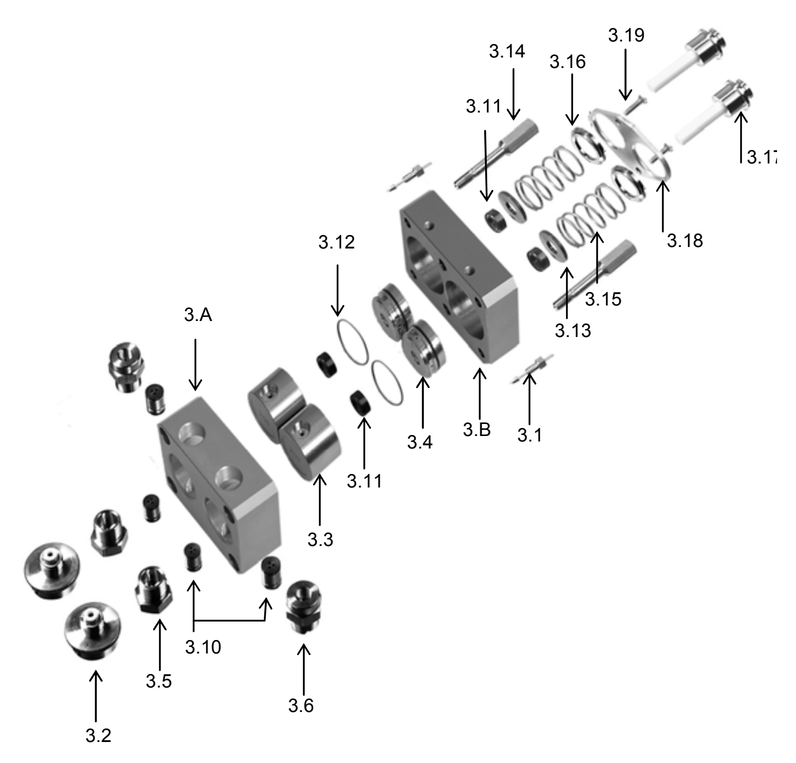


Fig. 31 Explosion diagram of pump heads, inlay design

3.A	Pump head housing, front block	3.10	Check valves, inlet and outlet
3.B	Pump head housing, basic plate	3.11	Piston seals
3.1	Piston backflushing capillaries 1/16“	3.12	O-shaped sealings
		3.13	Distance plates
3.2	Eluent inlets	3.14	Spacing bolts
3.3	Seal holder	3.15	Springs
3.4	Pump head inlays	3.16	Guides for springs
3.5	Inlet valve housing	3.17	Piston rods
3.6	Outlet valve housing	3.18	Retaining plate
3.7	Pump head set screws	3.19	Retaining plate screws

SOP 24 Disassembling the Pump Head II

This SOP refers to the pump heads 100 ml, 250 ml, 500 ml, and 1000 ml in inlay design.

All positions of components refer to Fig. 31 „Explosion diagram of pump heads, inlay design“ on page 34.

1. Perform steps 1 through 5 of SOP 23 „Disassembling the Pump Head I".
2. Remove the outer piston seals {3.11} through the basic plate {3.B} using the piston from the inlay {3.4}.
3. Loosen the spacing bolts {3.14} with a spanner SW 10. Because the two screws are very tight, it may be helpful to either clamp the pump head or to press one of its side surfaces against a table with one hand while loosening the screws.
4. Remove the pump head basing plate {3.B}.
5. Now the inlays {3.4} can be easily removed from basic plate.
6. To remove the inner piston seals, Pos. {3.11} in the seal holder {3.3}, use an appropriate tool, e.g. a screw driver and carefully lever the piston seals.

7. To remove the seal holders {3.3} from the pump head front housing {3.A} first remove the inlet and outlet walve housings {3.5 and 3.6}.

SOP 25 Assembling the Pump Head and Exchanging Piston Seals I

This SOP refers to the pump heads 100 ml, 250 ml, 500 ml, and 1000 ml in compact design.

All positions of components refer to Fig. 30 „Explosion diagram of pump heads, compact design“ on page 33.

1. It is recommended to exchange all four piston seals located in the pump heads after disassembling the pump head.
2. With the open side facing downwards, carefully press the „Piston seals“, Pos. {3.11} into the „Pump head housing, front block“, Pos. {3.A} and „Pump head housing, basic plate“, Pos. {3.B}, making sure to keep them straight.



Fig. 32 Open side of piston seal

3. Insert the O-ring sealings part {3.12}.
4. Put the two housing parts together, positioning the O-ring side of part {3.B} against part {3.A}. Be sure that the backflushing capillaries are positioned on the top side of the head - see label on front of part {3.A} for orientation.
5. Insert the two „Spacing bolts“, Pos. {3.14}, screw them in with the hand and tighten them as firmly as before using the SW 10 spanner.
6. Put in the two „Distance plates“, Pos. {3.13}, position the „Springs“, Pos. {3.15} and the „Guides for springs“, Pos. {3.16}.
7. Put the „Retaining plate“, Pos. {3.18} over the „Guides for springs“, Pos. {3.16}, with the conical bore of the plate directed outwards.
8. Insert the two „Retaining plate screws“, Pos. {3.19}, press the plate down with one hand and tighten the screws with a screw driver, strictly alternating due to strong force of the „Springs“, Pos. {3.15}.
9. Carefully insert the piston rods, see „Piston rods“, Pos. {3.17} without bending or quenching the rods.
10. The „Retaining plate screws“, Pos. {3.19} must be tightened that they are seated as securely as before.

SOP 26 Assembling the Pump Head and Exchanging Piston Seals II

This SOP refers to the pump heads 100 ml, 250 ml, 500 ml, and 1000 ml in inlay design.

All positions of components refer to Fig. 31 „Explosion diagram of pump heads, inlay design“ on page 34.

1. It is recommended to exchange all four piston seals located in the pump heads after disassembling the pump head.
2. With the open side facing downwards, carefully press the „Piston seals“, Pos. {3.11} into the seal holders {3.3} and pump head inlays {3.4}, making sure to keep them straight.

3. Insert the seal holders {3.3} into the pump head front housing {3.A} and tighten them by mounting the the inlet and outlet walve housings {3.5 and 3.6}. The inlets have to be placed below the inlay label and the outlets above of them.
4. Insert the pump head inlays {3.4} into the pump head basic plate. Occasionaly exchange the O-rings {3.12}.
5. Put he second pair of O-rings into the groove of inlay and basic plate.
6. Assemble the housing parts with outlets and back flushing capillaries upwards.
7. Insert the two spacing bolts {3.14}, screw them in with the hand and tighten them as firmly as before using the SW 10 spanner.
8. Put in the two „Distance plates“, Pos. {3.13}, position the „Springs“, Pos. {3.15} and the „Guides for springs“, Pos. {3.16}.
9. Put the „Retaining plate“, Pos. {3.18} over the „Guides for springs“, Pos. {3.16}, with the conical bore of the plate directed outwards.
10. Insert the two „Retaining plate screws“, Pos. {3.19}, press the plate down with one hand and tighten the screws with a screw driver, strictly alternating due to strong force of the „Springs“, Pos. {3.15}.
11. Carefully insert the piston rods, see „Piston rods“, Pos. {3.17} without bending or quenching the rods.
12. The „Retaining plate screws“, Pos. {3.19} must be tightened that they are seated as securely as before.

SOP 27 Installing the Pump Head

This SOP refers to the following pump heads:

100 ml stainless steel, KNAUER order number A 4029(-1)
250 ml stainless steel, KNAUER order number A 4021(-1)
500 ml stainless steel, KNAUER order number A 4038(-1)
1000 ml stainless steel, KNAUER order number A 4022(-1)

1. Make sure that the pump head is properly assembled.
2. Position the head in a straight line onto the pump housing.
3. Tighten all four „Pump head set screws“, Pos. {3.7} a few turns by hand.
4. Alternating from one to the next, tighten two diagonally opposed screws half a turn at a time, until the pump head is correctly seated.
5. Tighten the two other screws.
6. Make sure that all four „Pump head set screws“, Pos. {3.7} are securely tightened.
7. Install the two „Connection capillaries“, Pos. {3.8}, beginning with the lower „s“-shaped one, and firmly tighten all fittings.

SOP 28 Cleaning and Replacing Check Valves

This SOP refers to the following pump heads:

100 ml stainless steel, KNAUER order number A 4029(-1)
250 ml stainless steel, KNAUER order number A 4021(-1)
500 ml stainless steel, KNAUER order number A 4038(-1)
1000 ml stainless steel, KNAUER order number A 4022(-1)

If the check valves become dirty they will no longer open and close correctly. You can remove the check valves for cleaning from the pump head after loosening and removing the „Inlet valve housing“, Pos. {3.5} and „Outlet valve

housing“, Pos. {3.6}, and then disassemble them according to the following instructions.

1. Place the valves in a suitable cleaning solution. Use an ultrasonic bath to clean the valve. If malfunction persists, use steps 2…5 of this SOP.
2. Using a knife or similar, carefully remove the valve seal from the housing; see Fig. 23 on page 41.
3. Remove the valve ball out of the housing.
4. Clean the individual parts. We recommend an ultrasonic bath.
5. Assemble the check valves in reverse order, use Figure Fig. 33.

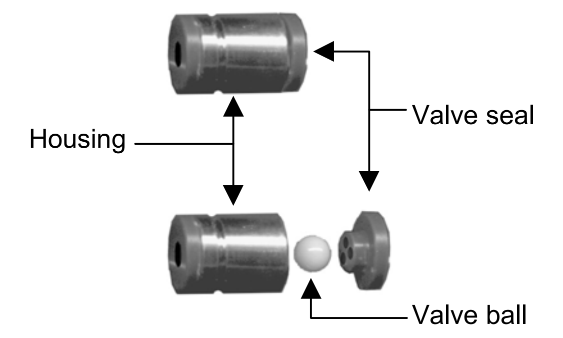


Fig. 33 Components of the check valves of all pump heads available

List of Display Messages

The following list shows messages that may appear in the main screen of the Preparative Pump 1800 and the pages on which they are described.

List of Error Codes

Table 5 Error codes in GLP Menu

Error Code	Meaning
5	Motor failure
9	ERROR IN signal detected
10	Switch off due to exceeding maximum current
12	Switch off due to exceeding maximum pressure
13	Switch off due to falling below minimum pressure
23	Motor blocked
33	Calibrating values re-initialized
34	Calibrating curve re-initialized
35	Combination from 33 + 34

Packing List

The Preparative Pump 1800 will be delivered together with one of the following pump heads:

100ml pump head, order number A50501,
250ml pump head, order number A50511,
500ml pump head, order number A50521, or a
1000ml pump head, order number A50531.

The standard version will be delivered with stainless steel inlays. For biocompatible working also pumpheads with titanium inlays are available. The order numbers of pumps equipped with such pump heads bear the extension V1 (with KEL-F seals) or V2 (with PEEK seals).

The delivery consists of::

- Preparative Pump 1800 basic unit with pump head installed
- User Manual
- Power supply cable
- Power cable for connecting further instruments
- RS232 cable
- Set of plug strips and signal cables including
  - 3 plug strips with four connections
  - 1 plug strips with ten connections
  - 3 m signal cable with two poles
  - 1 m signal cable with one pole
- Set of tools including
  - 1 wrench 12 x 17 mm
  - 2 wrench 8 10 mm
  - 2 wrench 1/4´´x 5/16´´
  - 1 hexagonal spanners 4 mm
  - 1 cross screw driver no. 2
- Set of fuses 5A for 250 V
- Syringe set including
  - 1 syringe
  - 1 Luer-Lock needle
  - 0,1 m PTFE tube (ID 1.5 mm; OD 2.1 mm)
- Eluent outlet set
  - 2 fitting screws
  - 2 ferrules
- Accessory kit
  for 100 ml, 250 ml or 500 ml pump head including:
  - 4 tube fitting screws
  - 6 tube ferrules
  - 2 x 1 m PTFE tubing (ID 3 mm; OD 4 mm)
  - 0,5 m PTFE tubing (ID 1.5 mm; OD 2.1 mm)

  for 1000 ml pump head including:

  - 2 x 1 m PTFE tubing (ID 7 mm; OD 9 mm)
  - 0,5 m PTFE tubing (ID 1.5 mm; OD 2.1 mm)

Spare Parts and Accessories

	KNAUER Order Number
User Manual	V 7116
Set of plug strips and signal cables	A 14022
Optional Pump Heads	
Pump Head 100 ml incl. accessory kit	A 4029-1
Pump Head 250 ml incl. accessory kit	A 4021-1
Pump Head 500 ml incl. accessory kit	A 4038-1
Pump Head 1000 ml incl. accessory kit	A 4022-1
Spare Parts for Pump Head 100 ml see „Explosion Diagram of 100 ml, 250 ml, 500 ml and 1000 ml pump heads“ on page 34	
Check valve {3.10}	A 1122
Piston rod 1/4´´ {3.17}	A 0747
Set of Piston seals including 2 piston seals for 1/4´´ pistons{3.11} 1 O-shaped sealing {3.12}	A 0746
Set of Hydraulic connections including 10 tube fitting screws and 10 tube ferrules	A 2003
Inlet junction including 2 Inlet valve housings 1 T peace, fitting srcew with ferrule 1 left-hand and 1 right-hand connection tube	A 1121
Spare Parts for Pump Head 250 ml	
Check valve {3.10}	A 1122
Piston rod 3/8´´ {3.17}	A 1017
Set of Piston seals including 2 piston seals for 3/8´´ pistons{3.11} 1 O-shaped sealing {3.12}	A 1046
Set of Hydraulic connections including 10 tube fitting screws and 10 tube ferrules	A 2003
Inlet junction including 2 Inlet valve housings 1 T peace, fitting srcew with ferrule 1 left-hand and 1 right-hand connection tube	A 1121
Spare Parts for Pump Head 500 ml	
Check valve {3.10}	A 1080
Piston rod 9/16´´ {3.17}	A 1478
Set of Piston seals including 2 piston seals for 9/16´´ pistons{3.11} 1 O-shaped sealing {3.12}	A 1479
Spare Parts for Pump Head 1000 ml	
Check valve {3.10}	A 1080
Piston rod 3/4´´ {3.17}	A 1015
Set of Piston seals including 2 piston seals for 3/4´´ pistons{3.11} 1 O-shaped sealing {3.12}	A 1077

Technical Data

Pump Head independing

Delivery System	Double Piston Pump with Al_2O_3 Pistons
Flow Rate Precision	± 2 % (within 2 - 50 % of flow range; Methanol: Water 80 : 20)
Reproducibility	0.1%
Pulsation	Electronic reduction of residual pulsation
System Protection	Soft Start, P min and P max adjustable
Control	2 RS 232 interfaces, 8 event outputs (TTL, OC, relays), remote connections (start, error), analog pressure monitor, analog input (flow rate)
Storage	Up to 20 programs and 9 program links
Gradient	Expandable to a High (HPG) or a Low Pressure Gradient (LPG) system with up to 4 eluents HPG: Configurable master pump system with up to 3 slave pumps LPG: Control of up to 4 magnetic valves 24 V, 5 W
Power Supply	115/230 V, 47 - 63Hz, 450 W
Dimensions	220 x 185 x 340 mm (W x H x D)
Weight	10.1 kg

Pump Head depending

Pump Head	100 ml	250 ml	500ml	1000 ml
Flow Rate Range (ml/min)	0.1 - 99.9	0.1 - 249.9	0.1 - 499.9	0.1 - 999.9
Maximum Pressure (bar)	400	200	100	50
Piston Stroke (mm)	8.3	8.3	8.3	8.3
Stroke Volume per Cycle (ml)	0.53	1.18	2.66	4.73
Diameter (mm)	6.35	9.525	14.29	19.05

Allgemeine Beschreibung

Herausragendes Merkmal der Preparative Pump 1800 ist die Doppelkolbentechnik in Kombination mit aktiver Restpulsationsdämpfung, die eine Flüssigkeitsförderung mit extrem niedriger Pulsation und hoher Flusskonstanz ermöglicht. Um einen weiten Flussratenbereich abzudecken, stehen drei Pumpenköpfe zur Verfügung:

100 ml Pumpenkopf (0.1 – 99.9 ml/min), Edelstahl, bis zu 400 bar
250 ml Pumpenkopf (0.1 – 250 ml/min), Edelstahl, bis zu 200 bar
500 ml Pumpenkopf (0.1 – 500 ml/min), Edelstahl, bis zu 100 bar
1000 ml Pumpenkopf (0.1 – 999.9 ml/min), Edelstahl, bis zu 50 bar

Die Pumpenköpfe können durch Lösen von nur vier Schrauben ausgetauscht werden. Erfahrene Anwender können die Köpfe zu Reinigungszwecken oder zum Austausch von Verschleißteilen einfach zerlegen.

Die leicht zu lernende Bedienung, Steuerung und Programmierung der Preparative Pump 1800 erfolgt über eindeutig beschriftete Bedientasten und einen zweizeiligen Bildschirm. Die interne Steuersoftware ermöglicht die Programmierung quaternärer Hochdruckgradienten, wobei bis zu vier Pumpen zu einem Hochdrucksystem kombiniert werden können.

Die KNAUER Software Pakete, wie z.B. EuroChrom® 2000, erlauben die PC-Steuerung beliebiger KNAUER Systeme und ermöglichen einfachste Integration der Preparative Pump 1800 in komplexe Chromatographiesysteme.

Hinweise zum Gebrauch des Handbuchs

Konventionen in diesem Handbuch



Besondere Warnhinweise und Hinweise auf mögliche Probleme sind mit dem Warnsymbol gekennzeichnet.



Ein nützlicher Tip wird in der Marginalspalte durch das Symbol hervorgehoben.



Wichtige Hinweise werden in der Marginalspalte durch das Hinweissymbol kenntlich gemacht.

Die Bezüge zu Details in Abbildungen im Text dieses Handbuchs werden durch das Format wie z.B.: „*siehe Pos. {3} in Abb. 1 auf Seite 6*“ charakterisiert.

⇧ ⇨ ⇩ ⇦ Offene Pfeile, verwendet in Blockdiagrammen, symbolisieren einen automatischen Programmablauf ohne die Notwendigkeit einer manuellen Eingabe.

→ ↑ ← ↓ Pfeile verwendet in Blockdiagrammen, bedeuten, dass der Anwender die entsprechende Pfeiltaste betätigen soll.

➤ ⮝ ⮜ ⮟ Die Pfeilspitzen symbolisieren die selbstdefinierende Verwendung der entsprechenden Pfeiltasten.

SOP's in diesem Handbuch



Die Standardarbeitsanweisungen (**S**tandard **O**perating **P**rocedures, **SOP**) dieses Handbuches ermöglichen die Strukturierung zusammenhängender Aufgaben beim Betrieb Ihrer Preparative Pump 1800. Sie beinhalten schrittweise Anweisungen, die den Anwender durch alle Aufgaben führen. Sie können gleichfalls zu Dokumentationszwecken genutzt werden. Sie können kopiert, angewendet, unterzeichnet und abgelegt werden, um so die Leistungsfähigkeit Ihres Gerätes zu dokumentieren.



Bitte betreiben Sie das Gerät inklusive Zubehör gemäß der SOPs in diesem Handbuch. Andernfalls können fehlerhafte Meßergebnisse, Beschädigungen oder gesundheitliche Beeinträchtigungen des Anwenders eintreten, obwohl dieses Gerät außerordentlich robust und betriebssicher ist.

Tabelle 1 SOP’s in diesem Handbuch

Inbetriebnahme der Preparative Pump 1800

Auspacken

Alle KNAUER-Geräte werden ab Werk sorgfältig und sicher für den Transport verpackt. Prüfen Sie dennoch nach dem Auspacken alle Geräteteile und das Zubehör auf mögliche Transportschäden und machen Sie gegebenenfalls Schadensersatzansprüche sofort beim Transportunternehmen geltend.

Bitte überprüfen Sie gemäß Abschnitt „Lieferumfang“ auf Seite 79 das Zubehör auf Vollständigkeit. Sollte trotz unserer sorgfältigen Ausgangskontrollen ein Teil fehlen, wenden Sie sich bitte an unsere Serviceabteilung.

Bitte entfernen Sie die transparente Schutzfolie vom Pumpenausgang bzw. vom Bildschirm.

Die komplette Liste der verfügbaren Verschleiß- und Ersatzteile finden Sie im Abschnitt „Ersatzteile und Zubehör“ auf Seite 80.

Frontansicht der Preparative Pump 1800

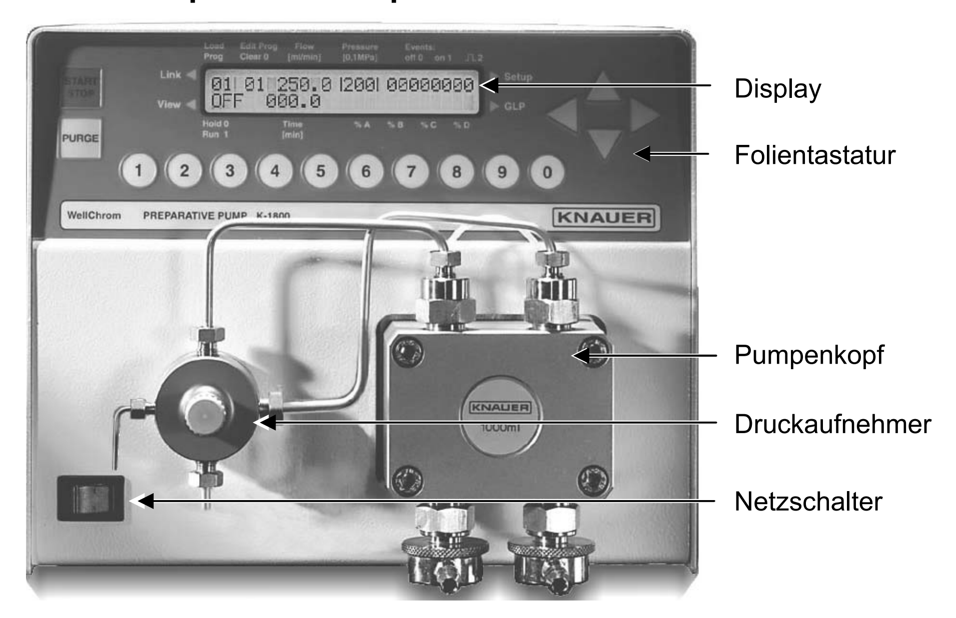
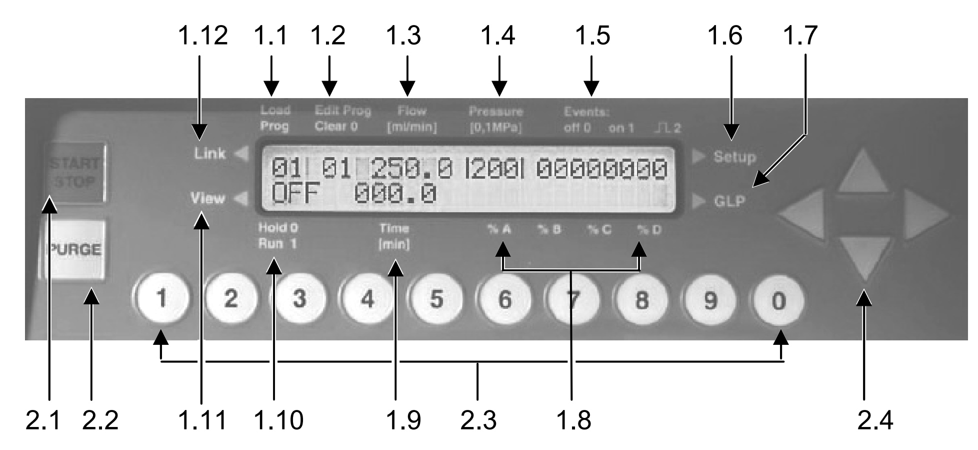


Abb. 1 Frontseite der Preparative Pump 1800

Der Bildschirm zeigt Informationen zum Status der Pumpe, z.B. die momentane Flussrate, den gemessenen Druck oder den aktuellen Programmstatus bzw. dient als Anzeige bei der Dateneingabe.

Der Pumpvorgang wird mit den eingestellten und angezeigten Werten über die Taste START/STOP {2.1} gestartet bzw. gestoppt. Die Taste PURGE {2.2} erlaubt die unmittelbare Aktivierung der Spülfunktion der Pumpe, ebenfalls mit den im entsprechenden Menü eingestellten Werten.

Die numerischen Tasten {2.3} dienen der Dateneingabe und der Steuerung bei Programmabläufen. Nähere Informationen finden Sie in den Abschnitten „Bedienung der Preparative Pump 1800“ auf Seite 48 und „Erstellen eines Programms“ auf Seite 62.



1 Displayinformation
1.1 Zu ladendes Programm
1.2 Zu editierendes Programm
1.3 Flussrate
1.4 Systemdruck oder |eingestelltes Druckmaximum|
1.5 Eventstatus
1.6 Zum SETUP Menü
1.7 Zum GLP Menü
1.8 Gradienten Mischungsverhältnis
1.9 abgelaufene Zeit des Runs
1.10 Status von Programm oder Pumpe
1.11 Zum VIEW Menü
1.12 Zum LINK Menü

2 Folientastatur
2.1 Pumpe START / STOP
2.2 Spülen START / STOP
2.3 Numerische Folientasten
2.4 Pfeiltasten

Abb. 2 Display und Folientastatur

Pumpenkopfidentifikation

Die Maximale Flussrate 100 ml/min, 250 ml/min, 500 ml/min oder 1000 ml/min ist auf dem Pumpenkopflabel aufgedruckt.



Abb. 3 Pumpenkopflabel (1000ml Kopf)

Die Pumpenköpfe in der Inlaybauweise haben in der Edelstahlausführung auf beiden Inlays nur den Aufdruck 100, 250, 500 bzw.1000. Die Aufdrucke geben die Gesamtkapazität des Pumpenkopfes an. Sie dürfen also nicht addiert werden.

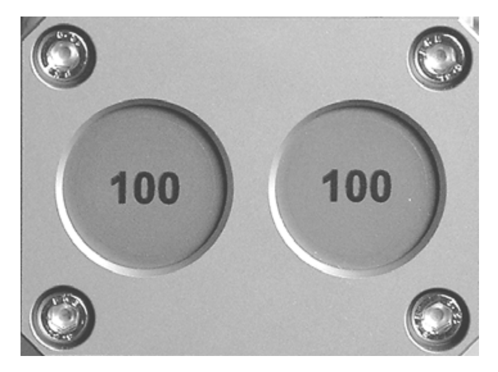


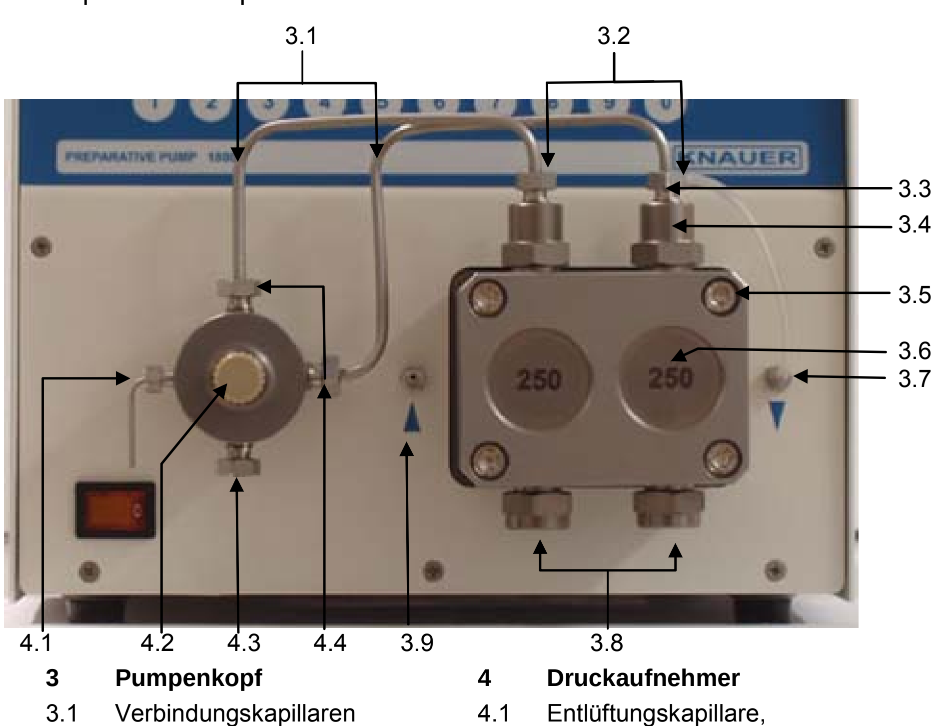
Abb. 4 Pumpenkopflidentifizierung (100ml Kopf, Inlaybauweise)

Die biokompatible Titanausführung hat zusätzlich den Aufdruck Ti.

Pumpenköpfe und Flüssigkeitsanschlüsse

Alle Flüssigkeitsanschlüsse sind für beide Pumpenkopfbauweisen identisch. Sie befinden sich auf der Vorderseite der Preparative Pump 1800, siehe Abb. 1 auf Seite 44.

Zur Verbindung der Eluenten mit dem Pumpenkopf siehe Abschnitt „Verbindung der Preparative Pump 1800 mit weiteren Geräten“ und Abb. 25 auf Seite 67.



3 Pumpenkopf

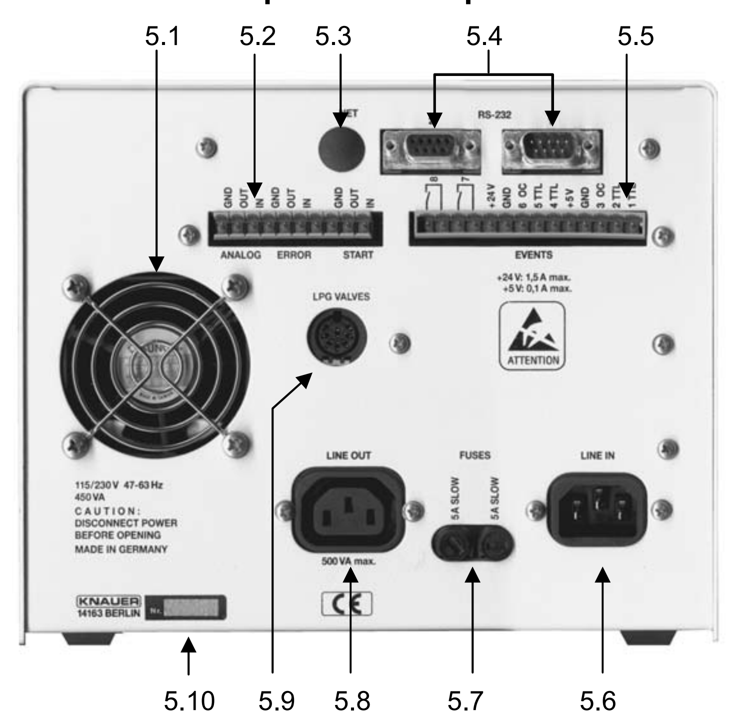
- 3.1 Verbindungskapillaren
- 3.2 Kolbenhinterspülung
- 3.3 Eluentenauslass zum Druckaufnehmer
- 3.4 Auslassventilverschraubung
- 3.5 Montageschrauben
- 3.6 Label mit max. Flussrate
- 3.7 Backflushing pump inlet
- 3.8 Eluenteneinlass und Ventiverschraubung
- 3.9 Backflushing pump outlet

4 Druckaufnehmer

- 4.1 Entlüftungskapillare, Purge Auslass
- 4.2 Entlüftungsschraube
- 4.3 Eluentenauslass zur Säule
- 4.4 Druckaufnehmereinlässe

Abb. 5 Pumpenkopf und Druckaufnehmer mit Kapillarverbindungen

Rückseitenansicht der Preparative Pump 1800



5 Rückfrontelemente

5.1 Ventilator
5.2 Anschlussleiste **Remote**
5.3 Sockel für Ethernetanschluss
5.4 RS232 Interfaceanschlüsse
5.5 Anschlussleiste **Events**
5.6 Netzanschluss Eingang
5.7 Sicherungen
5.8 Netzanschluss Ausgang
5.9 Anschluss für optionalen Niederdruckgradienten
5.10 Seriennummer

Abb. 6 Rückfront der Preparative Pump 1800

Netzanschluss

Die Preparative Pump 1800 ist mit einem universellen Netztransformator für einen Spannungsbereich von 90 bis 260 Volt Wechselstrom ausgestattet. Ein manuelles Einstellen der anliegenden Versorgungsspannung ist daher nicht erforderlich.



Stellen Sie sicher, dass der Netzanschluss vorschriftsmäßig geerdet ist und ein entsprechendes dreiadriges Netzkabel verwendet wird. Der Anschluss des Gerätes an eine fehlerhafte Spannungsversorgung kann zu Schäden führen.

Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Netzanschluss auf der Geräterückseite siehe {5.6} in Abb. 6 und schalten Sie die Pumpe mit dem „EIN/AUS Schalter“, Pos. {6} in Abb. 1 an der Frontseite ein. Weitere Instrumente mit einer maximalen Leistungsaufnahme von 500 Watt können am Netzanschluss Ausgang „Netzanschluss, Ausgang“, Pos. {5.8} in Abb. 6 angeschlossen werden.

Bedienung der Preparative Pump 1800

Grundsätzliches zum Betrieb der Preparative Pump 1800

Einschalten und Selbsttest

Nach den Einschalten erscheint auf dem Bildschirm zunächst die VERSION des Kernels und dann die VERSION der Software, z.B. 2.xx. Das Gerät durchläuft einen Selbsttest, inklusive Firmwarebestätigung und Tests des Speichers (RAM) sowie des Motors. Nach erfolgreichem Abschluss dieser Routinen zeigt die Nachricht SYSTEMTEST OK die Betriebsbereitschaft der Pumpe, und das zuletzt aktive Programm wird auf dem Bildschirm angezeigt.

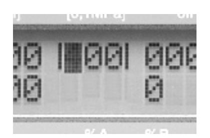


Lassen Sie die Preparative Pump 1800 niemals ohne Flüssigkeit im Pumpenkopf und der Kolbenhinterspülung laufen. Andernfalls kann der Pumpenkopf beschädigt werden. Um die Kolbenhinterspülung auszuführen, folgen Sie der Anweisung “Kolbenhinterspülung” auf Seite 61.

Aussehen des Cursors

Verwenden Sie die gelben Pfeiltasten der Tastatur, um den blinkenden Cursor auf die gewünschte Position des Bildschirmmenüs zu bringen..

Während Sie Daten eingeben, erscheint der Cursor als Unterstrich an der aktuellen Bildschirmposition, siehe Abb. 7.



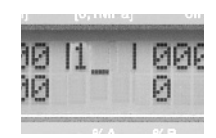


Abb. 7 Blinkender Cursor Cursor zur Dateneingabe

Benutzen Sie die „Numerische Tastatur für Dateneingabe“, Pos. {2.3} in Abb. 2, und verfahren nach der SOP 2 „Daten eingeben“ auf Seite 49.

Menüstruktur der Preparative Pump 1800

Der Bildschirm der Preparative Pump 1800 zeigt im Hauptmenü Statusinformationen der Pumpe. Vom Hauptmenü sind vier weitere Bildschirme zugänglich.

Standardmäßig zeigt die Preparative Pump 1800 im Hauptmenü die Parameter der ersten Zeile des aktuellen Programms.

Der mittlere Teil der Abbildung 6 „Menüstruktur der Preparative Pump 1800“ zeigt ein Beispiel des Hauptmenüs.

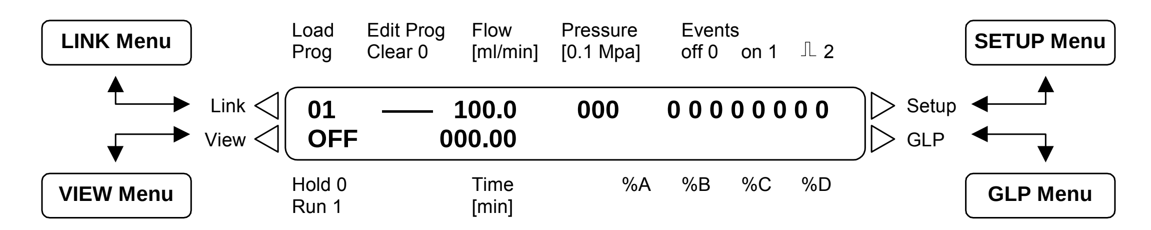


Abb. 8 Menüstruktur der Preparative Pump 1800

SOP 1 Menüs auswählen

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx. Verwenden Sie diese SOP zur Auswahl des gewünschten Menüs der Pumpensteuerung.

Zur Auswahl eines der vier Menüs der Preparative Pump 1800 können Sie wie folgt vorgehen:

1. Bringen Sie den Cursor auf eine der vier Eckpositionen des Hauptmenüs, z. B. auf **OFF** in der Ecke links unten.
2. Aktivieren Sie durch längeres Drücken (>2 s) der jeweiligen ➢ oder ≺ Taste das gewünschte Folgeprogramm. Im folgenden Beispiel wird mit der ≺ Taste das VIEW Menü auf dem Display aktiviert.
3. Wählen Sie die Raute ♦ in der unteren linken Ecke, wenn Sie zu weiteren Seiten dieses Menüs gelangen wollen. Drücken Sie dann die ⋎ oder ⋏ Taste, um durch alle Seiten des Menüs zu blättern.
4. Wählen Sie die Raute ♦ und drücken Sie die ➢ oder ≺ Taste, um wieder zum Hauptmenü zu gelangen.

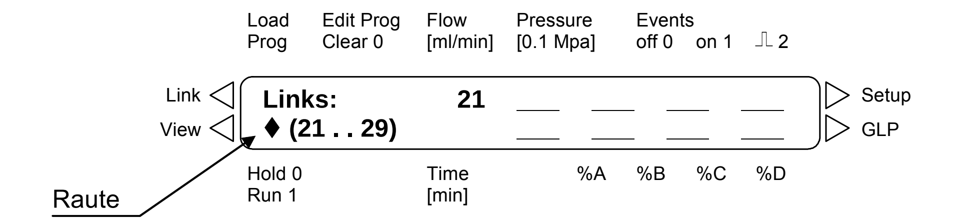


Abb. 9 Beispiel eines mehrseitigen Menüs: VIEW Menü

Menüs ohne Raute bestehen aus nur einer einzelnen Seite.

SOP 2 Daten eingeben

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx. Verwenden Sie diese SOP zur Eingabe von Steuerparametern und von Programmschritten der Preparative Pump 1800.

1. Setzen Sie den Cursor auf die gewünschte Bildschirmposition des Hauptmenüs.
2. Drücken Sie eine Zahlentaste zum Start der Dateneingabe. Die Gestalt des Cursors wechselt zum Unterstrich, siehe Abb. 7 auf Seite 48.
3. Geben Sie mit den Zahlentasten den gewünschten Wert vollständig ein. Falsche Eingaben können leicht durch Fortsetzung der Eingabe überschrieben werden.
4. Bestätigen Sie die Werteingabe durch Drücken einer beliebigen Pfeiltaste. Dies beendet die Eingabe und schaltet den Cursor, der gedrückten Pfeiltaste entsprechend, weiter.
5. Sie können Daten gemäß SOP 16 auf Seite 63 modifizieren oder löschen.

Verwendung der Pfeiltasten im SETUP-Menü

Abb. 10 „Struktur des SETUP-Menüs“ auf Seite 50 zeigt einen Gesamtüberblick des Setup-Menüs.

- Sie können die Pfeiltaste rechts ➢ zum Zugang zu dem Menü verwenden.
- Sie können die Pfeiltaste hoch ⋏ bzw. runter ⋎ zum Blättern durch die Liste der Parameter verwenden.

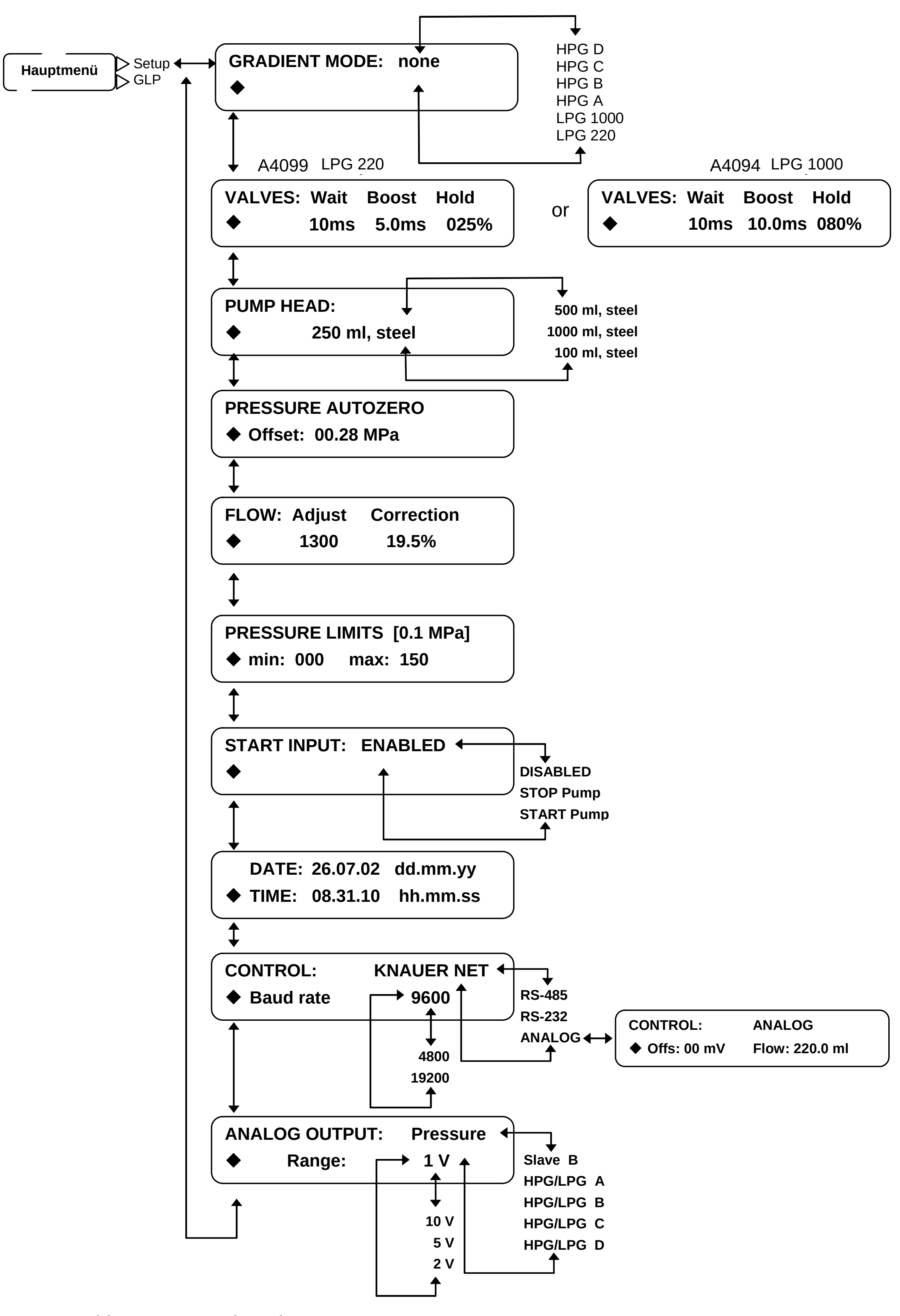


Abb. 10 Struktur des Setup-Menüs

Das SETUP-Menü

Das SETUP-Menü der Preparative Pump 1800 ermöglicht den Zugang zu folgenden Parametern und Funktionen:

GRADIENT MODE: Die Preparative Pump 1800 kann isokratisch (none), mit einem Hochdruckgradienten (**HPG**) oder zwei Arten von Niederdruckgradienten arbeiten (**LPG→ 220** oder **LPG→ 1000**).

Um den Gradienten-Modus auszuwählen, verfahren Sie nach der SOP 4 auf Seite 55.



Beachten Sie, dass für die beiden Gradientenblöcke A4094 und A4099 die entsprechenden Einstellungen (LPG→ 220 oder LPG→ 1000) an der Pumpe vorgenommen werden. Details hierzu finden Sie im Abschnitt Anwendung des Niederdruckgradienten-Modus auf Seite 55.

VALVES: Dieses Fenster hat reinen Informationscharakter. Aus ihm ist ersichtlich, welchem der Böcke die Pumpe in ihrer Einstellung entspricht. Die Einstellungen sind für den isokratischen Betrieb und für den Hochdruck-gradienten ohne Bedeutung. Ist die Einstellung LPG→220 oder LPG→1000 geändert worden, werden die zugehörigen Ventilwerte erst mit einem Pumpenneustart eingelesen!

ternärer Block A4099

VALVES:	**Wait**	**Boost**	**Hold**
◆	**10ms**	**01.5ms**	**045%**

binärer Block A4094

VALVES:	**Wait**	**Boost**	**Hold**
◆	**10ms**	**10.0ms**	**080%**

Abb. 11 Informationsdisplay für die Ventilsteuerung

PUMP HEAD: Hier können Sie den montierten Pumpenkopf Ihrer Preparative Pump 1800 definieren. Die entsprechende Auswahl dient als Basis für die Berechnung der Flussrate und setzt den maximalen Systemdruck entsprechend der Spezifikation fest. Dieser gilt immer für alle Betriebsarten und kann nie überschritten werden.

PRESSURE AUTOZERO: Sie können einen automatischen Offset-Abgleich für die Druckanzeige vornehmen. Stellen Sie sicher, dass das Entlüftungsventil geöffnet ist, wählen Sie das Menü mit der ⮚ Taste aus und starten Sie den automatischen Abgleich mit der ⮙ oder ⮛ Taste.

FLOW: Sie können eine Korrekturkonstante für die eingestellte Flussrate im vom Pumpenkopf abhängigen Bereich [1000 - 1400] einstellen. Dieser Wert verändert die Anzahl der Pumpzyklen bei einer eingestellten Flussrate. Diese Option gestattet den Ausgleich unterschiedlicher Kompressibilitäten verschiedener Lösungsmittel.



Nur erfahrene Anwender sollten diese Einstellung ändern!

Wählen Sie das Menü mit der ⮚ Taste aus, bringen Sie den Cursor auf das gewünschte Feld und stellen Sie die Werte mit der ⮙ oder ⮛ Taste ein.

Der Wert des Korrekturfaktors **CORRECTION**, siehe Abb. 10, kann nur von autorisiertem Wartungspersonal geändert werden, da dieser Wert normalerweise nicht verändert werden muss.

PRESSURE LIMITS: Voreinstellung des minimalen und maximalen Systemdrucks. Die Pumpe stoppt automatisch, wenn die eingestellten Grenzen überschritten werden. Bei der Einstellung „0“ für das Minimum wird der minimale Systemdruck nicht überwacht.

Der absolute Maximaldruck ist durch den ausgewählten Pumpenkopf und der für diesen Kopf gültigen Flussrate gegeben. Details zu den Druckgrenzwerten finden Sie im Abschnitt „Druckmaximumbegrenzung“ auf Seite 58.



Der festgelegte Maximaldruck gilt für alle Betriebsarten und kann niemals überschritten werden. Einheiten: 0.1 MPa

START INPUT: Wenn der START INPUT auf ENABLED gesetzt ist, kann ein Programm durch ein externes Signal über die Verbindung START INPUT auf der Geräterückseite gestartet werden. (Siehe Abschnitt „Verwenden der Event- und ANALOG/ERROR/START-Anschlüsse“ auf Seite 68). Bei der Vorgabe STOP Pump verursacht ein externes digitales Signal am START IN Eingang ein Stoppen der Förderung. Bei der Vorgabe START Pump verursacht ein externes digitales Signal den Anlauf der Pumpe. In den Einstellungen START Pump oder STOP Pump kann kein Programmablauf gestartet werden und die Netzwerksteuerung ist nicht aktiv.

DATE/TIME: Sie können hier das Systemdatum und die Uhrzeit an Ihrer Preparative Pump 1800 einstellen.

CONTROL: Die Pumpe kann auf verschiedene externe Steuermodi eingestellt werden. Diese sind **KNAUER-NET** (die Baudrate ist z. Zt. begrenzt auf 9600), **RS232, RS485** und **ANALOG**.

Die Option KNAUER-NET wird beim Betrieb der Pumpe in einem Netzwerk von KNAUER-Instrumenten und KNAUER-Software benutzt, siehe „Nutzung der seriellen RS232-Schnittstellen im KNAUER-Netz“ auf Seite 71. RS232 und RS485 ermöglichen eine externe digitale Steuerung mit entsprechenden, geeigneten Programmen. ANALOG ermöglicht dagegen eine externe Steuerung durch analoge Eingangssignale, siehe „Analoge Steuerung der Pumpe“ auf Seite 70.

ANALOG OUTPUT: Wird die Option PRESSURE aktiviert, liefert der ANALOG OUT Ausgang den aktuell gemessenen Druckwert für eine externe Aufzeichnung oder Steuerung. Ist SLAVE B aktiviert, wird ein analoges Signal ausgegeben, dass zur Steuerung einer zweiten Pumpe z. B. in einem binären Hochdruckgradienten genutzt werden kann. In diesem Fall entspricht die Spannung des Steuersignals der prozentualen Menge % B, während der Anteil % A durch die Preparative Pump 1800 selbst gefördert wird.

Generell können Spannungsbereiche von 0-1 V, 0-2 V, 0-5 V und 0-10 V ausgewählt werden. In jedem Fall entspricht der Maximalwert einer Förderung von 100 % B (SLAVE B) oder 40 MPa (PRESSURE).

Das VIEW-Menü

Dieses Menü (View = Anschauen) listet vorhandene Programme und Programmverknüpfungen auf. Ein Beispiel finden Sie in Abb. 12: Die Programme 1, 2, 3, 4, 11 und Link 21 wurden erstellt.

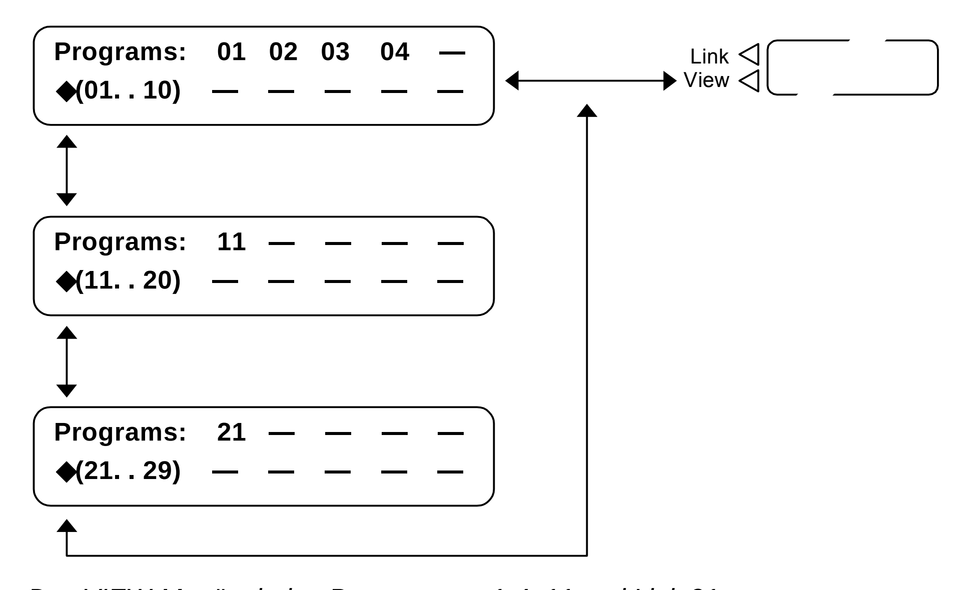


Abb. 12 Das VIEW-Menü mit den Programmen 1-4, 11 und Link 21

Das GLP-Menü

Das GLP-Menü zeigt statistische Daten wichtiger Parameter der Preparative Pump 1800. Abb. 13 gibt einen Überblick des GLP-Menüs.

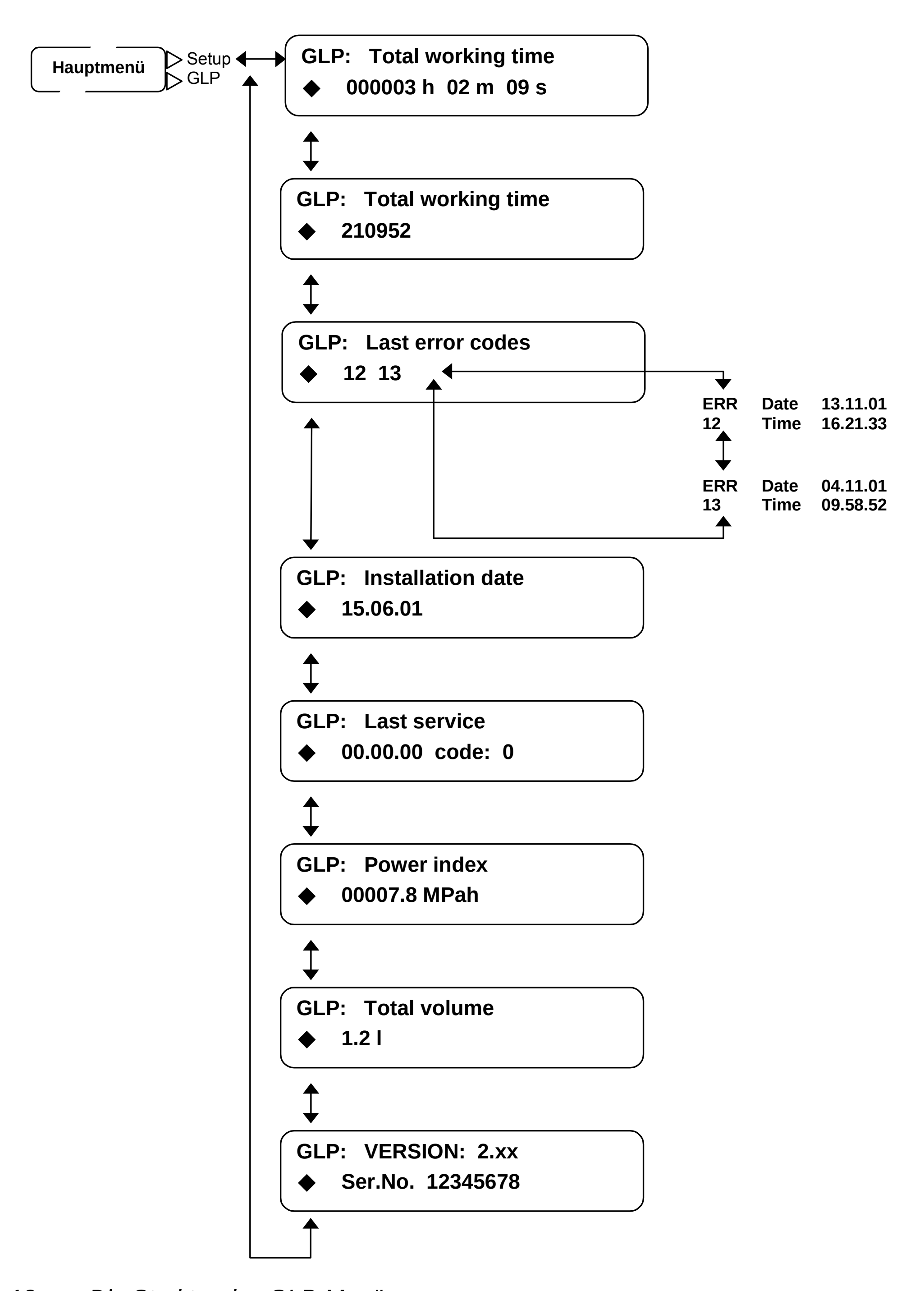


Abb. 13 Die Struktur des GLP-Menüs

Eine Übersicht über die möglichen Fehlercodes ist im Abschnitt „Liste der Displaymeldungen“ auf Seite 78 zu finden.

Das LINK-Menü

Im LINK-Menü können Sie sich über den aktuellen Status aktiver Programmverknüpfungen (Links) informieren. Es kann nur aktiviert werden, wenn gerade ein Link abläuft. Anderenfalls erhalten sie folgende Anzeige:

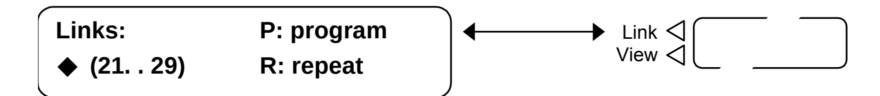


Abb. 14 Das LINK-Menü ohne laufendem Link

Ist ein Link aktiv, hat das Menü folgende Struktur:

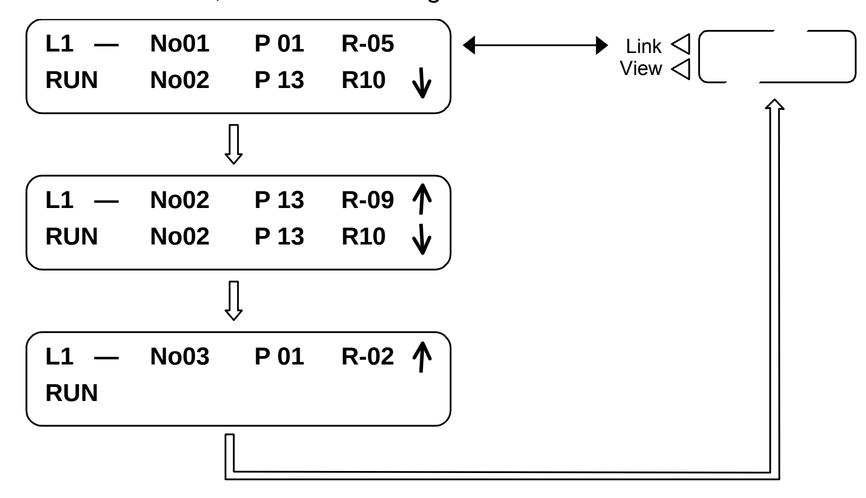


Abb. 15 Das LINK-Menü bei laufendem Link

Die erste Zeile des Menüs gibt den aktuellen Status des Link an. Das Feld R-xx zeigt die Anzahl der Programmdurchläufe, die noch anstehen. Entsprechend den noch verbleibenden Programmdurchläufen reduziert sich der Wert von R-xx rückwärts zählend.

Die zweite Zeile gibt Informationen über die nächste zu bearbeitende Zeile der Programmverknüpfung. Pfeile an der rechten Seite des Displays weisen auf das Vorhandensein weiterer Link- bzw. Programmschritte hin. (Siehe „Programmverknüpfungen” Seite 66).

Bedienung der Preparative Pump 1800

Bevor Sie die Pumpe in Betrieb nehmen, müssen Sie einige Einstellungen vornehmen. Die erforderlichen Informationen entnehmen Sie bitte den Abschnitten

„Menüstruktur der Preparative Pump 1800“ auf Seite 48,

„Das SETUP-Menü“ auf Seite 51.

Arbeitsbeispiel für Parametereinstellungen

Dieses Beispiel beschreibt die nötigen Einstellungen zur Konfiguration eines Niederdruckgradienten mit den Kanälen A und B.

Dieses Beispiel entspricht möglicherweise nicht in allen Details Ihren Anforderungen. Es dient lediglich zur Erläuterung von Konzepten. Wählen Sie stets nur solche Einstellungen, die zu Ihrer Gerätekonfiguration passen.

Schalten Sie zum SETUP-Menü, siehe Abb. 10 auf Seite 50.

SOP 3 Auswahl des richtigen Pumpenkopfes:

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx

1. Wählen Sie mit der Pfeiltaste ⮟ die Seite **pump head** aus.
2. Blättern Sie mit den ⮜ oder ⮞ Tasten durch die Liste der Pumpenköpfe, bis das eingebaute Modell erscheint, z.B. 250ml, steel. Die Auswahl stellt gleichzeitig den zulässigen Maximaldruck des Systems ein.
3. Drücken Sie die ⮜ Taste, um die Auswahl zu bestätigen und zur Raute zurückzuschalten.

SOP 4 Auswahl der Betriebsart:

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx

1. Gehen Sie zur Seite GRADIENT MODE mit der ⮝ Taste.
2. Drücken Sie die ⮞ Taste und blättern dann mit der ⮝ Taste durch die GRADIENT MODE Optionen, bis die gewünschte erscheint, z.B. **LPG →220**.
3. Gehen Sie mit der ⮞ Taste in die zweite Zeile des Bildschirms.
4. An jeder Position können Sie mit ⮝ oder ⮟ **ON** oder **--** für den jeweiligen Kanal auswählen.



Die Anzahl der eingestellten ON‘s gilt für alle Programme im Speicher der Pumpe.

5. Drücken Sie die ⮜ oder ⮞ Taste so oft, bis der Cursor auf der Raute steht. Der Bildschirm sollte nun ähnlich Abb. 16 sein.
6. Kehren Sie durch Drücken der ⮜ Taste zum Hauptmenü zurück.
7. Führen Sie einen Neustart der Pumpe durch, um die zum gewählten LPG Modus zugehörigen Ventilwerte einzulesen.

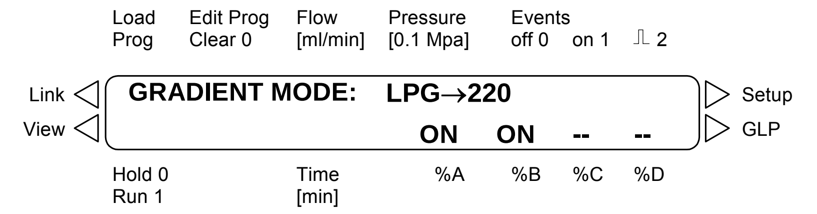


Abb. 16 Beispiel für die Einstellung eines binären Niederdruckgradienten



Wenn nach dem Verlassen dieses Auswahlmodus über die Raute die Meldung **Conflict with existing programs** angezeigt wird, besagt dies, dass bereits eine andere Ventil- oder Pumpenkonfiguration existiert. In diesem Falle müssen Sie gemäß SOP 16 "Programme ändern und löschen" auf Seite 63 entweder die bereits existierende Konfiguration löschen oder Ihre Pumpen- oder Ventilkonfiguration entsprechend ändern.

Anwendung des Niederdruckgradienten-Modus

Zwei Niederdruckgradientenventilblocks (binärer LPG-Ventilblock A4094 und ternärer LPG-Ventilblock A4099) sind für den Betrieb mit der Preparative Pump 1800 konzipiert. Voraussetzung ist eine Firmwareversion der Pumpe von 2.1 oder höher.

Die Ventilblöcke können sowohl im standalone Betrieb direkt durch die Pumpe, als auch über die Steuer- und Auswertesoftware EuroChrom®, präparative Version (ab Release 3.01) gesteuert werden.



Der ternäre LPG-Ventilblock ist für Flussraten im Bereich von 10 bis maximal 220 ml/min einsetzbar. Wird er mit einem 500ml oder 1000ml

Pumpenkopf betrieben, ist ein Arbeiten mit Flussraten >220ml/min nur unzuverlässig oder gar nicht möglich.



Der binäre LPG-Ventilblock ist für Flussraten im Bereich von 10 bis maximal 1000 ml/min einsetzbar, vorzugsweise im Bereich von 100 bis 750 ml/min.

SOP 5 Montage des ternären LPG-Ventilblocks

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Revision 2.xx und den LPG-Ventilblock A4099.

1. Stellen Sie gemäß SOP 4 im Set-up Modus der Pumpe den Gradienten-modus ein (**LPG→220**) und legen Sie die Kanäle für die benutzten Lösungsmittel fest.



Die weitere Montage muss grundsätzlich bei abgeschalteter, am besten vom Netz getrennter Pumpe erfolgen!



Die Parametereinstellungen des binären Blocks führen zur Zerstörung des ternären Blocks Ventilblocks. Stellen Sie sicher, dass die Pumpe richtig eingestellt ist! (Abb. 11 auf Seite 51). Gegebenenfalls müssen Sie die Pumpe durch den Service auf den ternären Block umstellen lassen.

2. Entfernen Sie die Eluenteneinlässe von den Einlassverschraubungen Ihres Pumpenkopfes.
3. Montieren Sie den Ventilblock entsprechend der Abb. 17 an den Pumpenkopf.
4. Bei einigen älteren Ausführungen der Pumpenköpfe kann es zu Problemen mit der Dichtung kommen. Setzen Sie in diesem Fall an beiden Verschraubungen zusätzliche Dichtungen ein.



Achten Sie darauf, dass diese paarig ober- und/oder unterhalb der Montageplatte des Ventilblocks eingesetzt werden.

5. Die Eluentenansaugschläuche schließen Sie mit den Dynaseal-verschraubungen an den drei Einlässen A, B und C an. Bei einem binären Gradienten verschließen Sie den Einlass C mit einer Blindverschraubung.
6. Das Steuerkabel führen Sie in die LPG Valves Buchse auf der Pumpenrückseite ein.

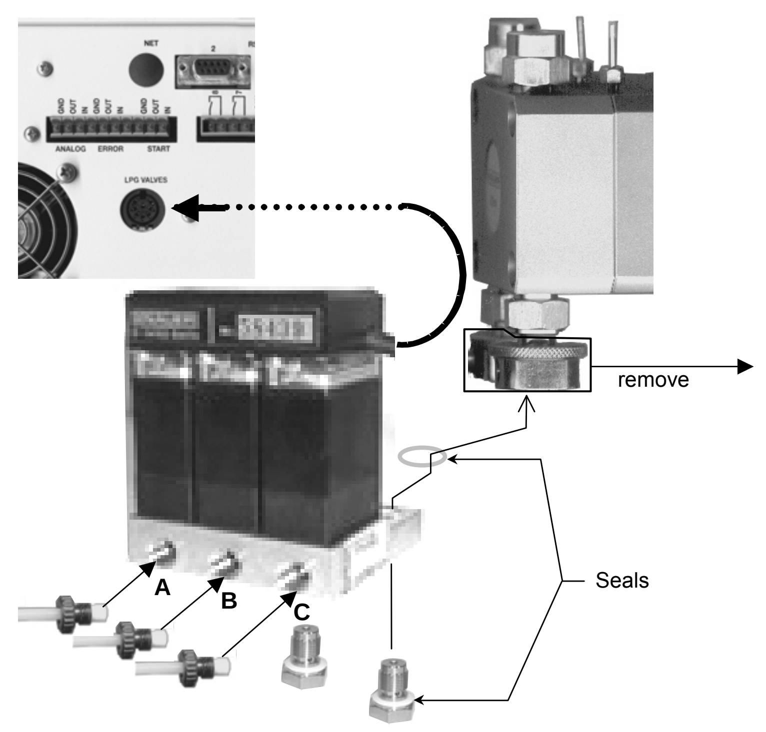


Abb. 17 Montage des LPG-Ventilblocks

SOP 6 Montage des binären LPG-Ventilblocks

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx und den LPG-Ventilblock A4094.

Die Montage muss grundsätzlich bei abgeschalteter, am besten vom Netz getrennter Pumpe erfolgen!

1. Stellen Sie gemäß SOP 4 im Set-up Modus der Pumpe den Gradientenmodus ein (**LPG→1000**) und legen Sie die Kanäle für die benutzten Lösungsmittel fest.



Die weitere Montage muss grundsätzlich bei abgeschalteter, am besten vom Netz getrennter Pumpe erfolgen!



Die Parametereinstellungen des binären Blocks führen zur Zerstörung des ternären Blocks Ventilblocks. Stellen Sie sicher, dass die Pumpe richtig eingestellt ist! (Abb. 11 auf Seite 51). Gegebenenfalls müssen Sie die Pumpe durch den Service auf den ternären Block umstellen lassen.

2. Verfahren Sie nach Punkt 2 - 4 der SOP 5.
3. Die Eluentenansaugschläuche werden direkt an die Einlassoliven des Ventilblocks angeschlossen.
4. Das Steuerkabel führen Sie in die LPG Valves Buchse auf der Pumpenrückseite ein.



Abb. 18 Binärer LPG Ventilblock an der Preparative Pump 1800 montiert

Anwendung des Hochdruckgradienten-Modus

Zur Steuerung von bis zu drei zusätzlichen Preparative Pumps 1800 für ein Hochdruckgradienten-System können Sie die Pumpen über die seriellen RS232 Schnittstellen gemäß „Nutzung der seriellen RS232-Schnittstellen im KNAUER-Netz“ auf Seite 71 miteinander verbinden.

Rufen Sie das SETUP-Menü im GRADIENT MODE auf, siehe „Das SETUP-Menü“ auf Seite 51, und legen Sie für jede angeschlossene Pumpe einen eigenen Namen fest.

Die Anzahl der Pumpen in einem Hochdruckgradientensystem kann durch Betätigung von ON in der zweiten Zeile festgelegt werden. Nur die Pumpen, die mit ON ausgewählt wurden, werden bei der Berechnung der prozentualen Zusammensetzung der Lösungsmittel in einem Programm berücksichtigt.

Jede Pumpe übernimmt automatisch die Steuerung aller anderen angeschlossenen Pumpen, wenn auf ihr der Programmablauf gestartet wird.

Direkte Steuerung der Pumpe

Für die direkte Steuerung der Pumpe ohne Programmierung ist es erforderlich, die folgenden Parameter festzulegen:

- Zulässiger Maximaldruck
- Flussrate und
- Lösungsmittelzusammensetzung für LPG- oder HPG-Modus

Druckmaximumbegrenzung

Der Bereich der Druckgrenzen hängt von der jeweils ausgewählten Flussrate bei den jeweiligen Pumpenköpfen ab. Bei geringeren Flüssen sind höhere Druckobergrenzen zulässig.

Wenn die Flussrate erhöht wird, erfolgt eine automatische Anpassung der Druckbegrenzung im SETUP.

Tabelle 2 Zulässige Maximaldrücke der verschiedenen Pumpenköpfe

Pumpenkopf [ml]	Flussbereich [ml/min]	Druckmaximum [0,1 MPa]
100	0 - 100	400
250	0 - 100	225
	100 - 150	lineare Reduktion 225 → 200
	150 - 250	200
500	0 - 500	100
1000	0 - 350	75
	350 - 600	lineare Reduktion 75 → 50
	600 -1000	50

SOP 7 Einstellung des zulässigen Maximaldrucks

Zusätzlich zu dem im SETUP-Menü durch die Auswahl des Pumpenkopfes oder der festgelegten Maximaldruckgrenzen (PRESSURE LIMITS), siehe „Das SETUP-Menü“ auf Seite 51, können Sie einen maximalen Systemdruck für die aktuelle Betriebsart oder das aktuelle Programm definieren.

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

1. Bringen Sie den Cursor auf das Feld PRESSURE, siehe {1.4} in Abb. 2 auf Seite 45.
2. Geben Sie den gewünschten Wert ein. Der eingestellte Wert ist durch zwei vertikale Linien markiert, die ihn als Eingabewert kennzeichnen, siehe auch Abb. 7 auf Seite 48. Gemessene Druckwerte werden ohne diese Linien dargestellt.
3. Drücken Sie eine beliebige Pfeiltaste zur Bestätigung der Eingabe und neuen Auswahl.

SOP 8 Einstellung der Flussrate

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx. Verwenden Sie diese SOP zur Einstellung der korrekten Flussrate.

1. Setzen Sie den Cursor auf das Feld FLOW, siehe {1.3} in Abb. 2 auf Seite 45.
2. Beginnen Sie die Eingabe durch Drücken einer Zifferntaste. Geben Sie die Daten ein wie in Abschnitt „Aussehen des Cursors“ auf Seite 48 und SOP 2 „Daten eingeben“ auf Seite 49 beschrieben.
3. Drücken Sie eine beliebige Pfeiltaste zur Bestätigung der neuen Auswahl.

SOP 9 Einstellung der Lösungsmittelzusammensetzung

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

1. Bringen Sie den Cursor auf des Feld %A, siehe {1.8} in Abb. 2 auf Seite 45.
2. Geben Sie den gewünschten Mischungsanteil des Lösungsmittels für den Kanal A in Vol.-% ein. Der Wert für Kanal B wird automatisch berechnet, so dass die Summe aller Kanäle stets 100 % beträgt.
3. Drücken Sie eine beliebige Pfeiltaste zur Bestätigung der neuen Auswahl.

SOP 10 Wahl der Steuersignale (Events)

Steuersignale (Events) sind elektrische Signale oder Impulse, die über die Events-Anschlussleiste auf der Geräterückseite von der Pumpe während des Betriebs bzw. im Laufe eines Programmdurchgangs zur Steuerung weiterer Geräte ausgegeben werden können. Es können sowohl Kontakte geöffnet oder geschlossen werden als auch 500 ms Impulse aktiviert werden.

In bestimmten Konfigurationen oder zu Testzwecken kann die manuelle Steuerung dieser Signale zweckmäßig sein.

Hinweise zur Herstellung entsprechender Kabelverbindungen entnehmen Sie bitte den Abschnitten „Elektrische Verbindungen“ auf Seite 68.

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

1. Bringen Sie den Cursor auf das gewünschte Event-Feld.
2. Wählen Sie 0, 1, 2 oder 3 entsprechend der folgenden Tabelle:

   0 - Aus (Off)
   1 - Ein (On)
   2 - Impuls
   3 - Keine Änderung im Bezug auf den vorherigen Status
3. Beenden Sie die EVENT Eingabe durch Drücken einer Pfeiltaste.

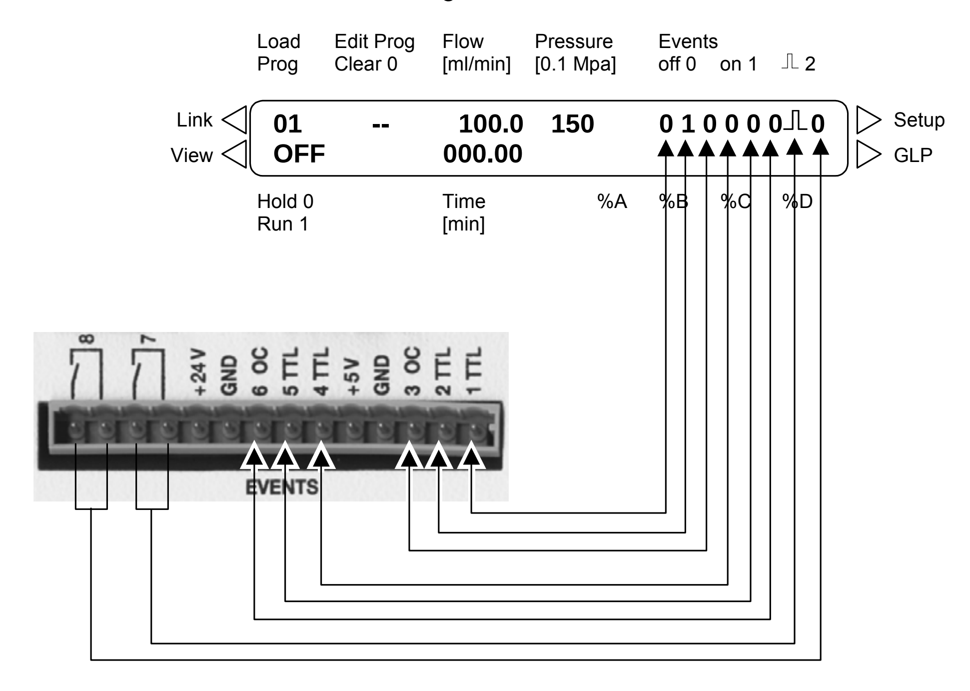


Abb. 19 Beziehung zwischen Event-Programmierung und -Anschlussleiste

SOP 11 Starten und Stoppen der Lösungsmittelförderung

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800, Firmware Revision 2.xx.

1. Verfahren Sie nach SOP 8 „Einstellung der Flussrate“ auf Seite 59.
2. Nutzen Sie die START/STOP Taste, siehe Pos. {2.1} in Abb. 2 auf Seite 45, um die Lösungsmittelförderung zu starten oder anzuhalten.

SOP 12 Spülen der Preparative Pump 1800

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800, Firmware Revision 2.xx.

Öffnen Sie das „Entlüftungsventil“, Pos. {4.3} vor dem Start der Purgefunktion, um Schäden am Säulensystem zu vermeiden.

1. Spülen ohne geöffneten Spülausgang kann zur Beschädigung des Säulensystems führen.
2. Drücken Sie die Purge Taste {2.2}, siehe Abb. 2 auf Seite 45, um den Spülvorgang zu starten oder anzuhalten. In den LPG-Modi wird die Pumpe mit der aktuell eingestellten Lösungsmittelzusammensetzung gespült.
3. Wählen Sie die gewünschte Flussrate im Feld FLOW für den Spülvorgang, siehe SOP 8 "Einstellung der Flussrate" auf Seite 59.
4. In den LPG-Modi kann das Spülen im MIX-Modus unter Anwendung des aktuellen Lösungsmittelgradienten durchgeführt werden. Wählen Sie den gewünschten Modus bzw. die Quelle durch Anwahl der entsprechenden Position MIX, A, B, C oder D mit dem Cursor.

Automatische Kolbenhinterspülung

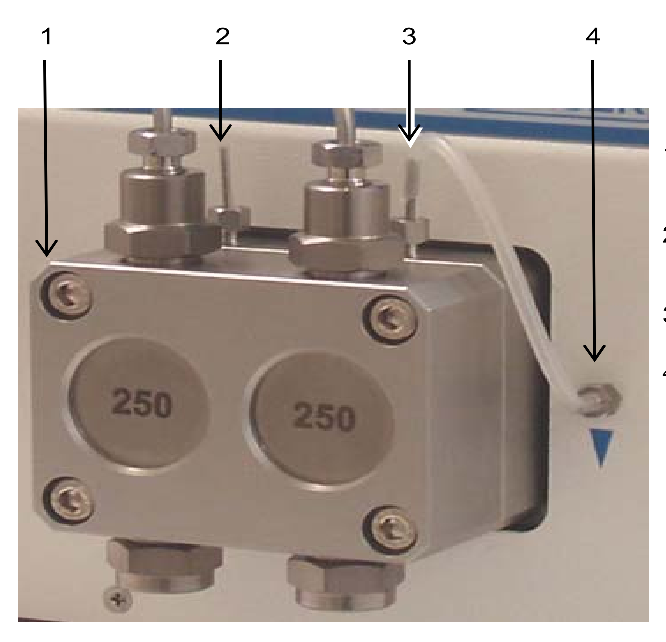
Die Preparative Pump 1800 ist mit einer automatischen Kolbenhinterspülung ausgestattet. Diese ermöglicht eine höhere Lebensdauer der Dichtungen und Kolben und entfernt Spuren von Salz oder anderer Stoffe aus dem Bereich hinter den Hochdruckdichtungen.

Die automatische Kolbenhinterspülung erfolgt über einer Spülpumpe, die in der Preparative Pump 1800 installiert ist.

SOP 13 Installation der automatischen Kolbenhinterspülung

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800. Schließen Sie bitte die Verbindungen wie folgt an:

1. Verbinden Sie mithilfe der Silikonschläuche aus dem Beipack die Position 1 mit dem Vorlagebehälter (Abb. 20).



1 Ansaugverbindung der Spülpumpe (verdeckt)
2 Auslass des Pumpenkopfs zur Abfallflasche
3 Einlass zum Pumpenkopf
4 Ausgang der Spülpumpe

Abb. 20 Kapillaranschlüsse für die Kolbenhinterspülung

2. Verbinden Sie mithilfe der Silikonschläuche aus dem Beipack die Position 4 mit dem Abfallbehälter

Die selbst ansaugende Spülpumpe ist mit einer Zeitsteuerung ausgestattet. Beim Einschalten der Pumpe schaltet sich die Spülpumpe für 15 Sekunden ein. Solange die Pumpe eingeschaltet bleibt, wird die Spülpumpe alle 2 Stunden für 15 Sekunden automatisch eingeschaltet. Dabei wird die Spülflüssigkeit aus dem Vorlagebehälter über Position 1 in die Spülpumpe gesaugt. Anschließend wird die Spüllösung über Position 4 in den Pumpenkopf (Position 3) geleitet und über die Position 2 in den Abfallbehälter gefördert. Als Spülflüssigkeit empfehlen wir z.B. eine Lösung von Wasser/Methanol (80/20) oder Wasser.



Bitte benutzen Sie als Spüllösung nur Wasser, Methanol oder Isopropanol. Das Benutzen von anderen Lösungsmitteln (z.B. THF oder Toloul) kann zu ernsthaften Schäden an Schläuchen und Spülpumpe führen.

Erstellung von Programmen mit der Preparative Pump 1800

Programme können folgende Funktionen ausführen:

- Steuerung der Flussrate
- Steuerung der Lösungsmittelzusammensetzung
- Ausgabe von Steuersignalen (Events)

Die Preparative Pump 1800 kann bis zu 20 Programme mit insgesamt maximal 100 Programmzeilen speichern. Weiterhin können bis zu neun Programmverknüpfungen (Links) zwischen definierten Programmen erstellt und gespeichert werden.

Eigenschaften von Programmen

Die Zeitanzeige wird in Minuten mit dezimaler Teilung der Sekunden vorgenommen, d.h. 0,30 min = 18 s. Die Zeiteingabe erfolgt mit einer Auflösung von 1/10 Minuten, die Anzeige beim Programmablauf mit 1/100 Minuten. Alle Programme werden dauerhaft in der Pumpe gespeichert.

Die Programmierung von Lösungsmittelzusammensetzungen ist für beide Gradienten-Modi, d. h. für HPG und LPG identisch und hängt nicht vom gerade gewählten Modus ab.

Neue Programmzeilen werden hinzugefügt durch Positionieren des Cursors auf die Sterne im Feld time. Sie können Zeilen auch durch Setzen einer geeigneten Zeit manuell neu ordnen .

Wenn Sie eine neue Programmzeile anlegen, werden alle Parameter auf den Status *No Change* gesetzt, der durch Unterstriche gekennzeichnet ist, siehe Abb. 22 auf Seite 65, Teil D. Dieses NO CHANGE-Feature ermöglicht das Ändern einzelner Parameter unter Beibehaltung derer, die nicht geändert werden sollen.



Wenn Parameter in verschiedenen Zeitzeilen unterschiedliche Werte haben, wird ihr Wert innerhalb dieser Zeitspanne linear berechnet und geändert. Das ist z.B. für die Programmierung linearer Gradienten von Bedeutung.

SOP 14 Erstellen eines Programms

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx. Verwenden Sie diese SOP zur Eingabe von Programmdefinitionen in die Preparative Pump 1800. Berücksichtigen Sie die Angaben im obigen Abschnitt „Eigenschaften von Programmen“

1. Gehen Sie zum Hauptmenü.
2. Bringen Sie den Cursor auf Edit Prog

3. Geben Sie die gewünschte Programmnummer ein.
4. Drücken Sie eine Pfeiltaste, um zum **edit mode** für das neue Programm zu gelangen.



Der Cursor steht auf dem Zeitfeld (Time) 000.0, der festen, nicht veränderbaren Startzeit. Ein Versuch die Startzeit zu ändern, führt zu der Fehlermeldung: Start Time Is Fixed auf dem Display.

5. Bringen Sie den Cursor auf das gewünschte Feld.
6. Geben Sie in den entsprechenden Feldern die gewünschten Werte ein gemäß SOP 8 „Einstellung der Flussrate“, SOP 9 „Einstellung der Lösungsmittelzusammensetzung“ und SOP 10 „Wahl der Steuersignale“ auf Seite 59.
7. Bringen Sie den Cursor auf das Zeitfeld (Time) und drücken Sie die ∀ Taste zur Definition eines neuen Zeitschritts.

SOP 15 Ausführen von Programmen

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

1. Laden Sie zunächst Ihr gewünschtes Programm. Geben Sie die Programmnummer in das LOAD PROG-Feld ein und bestätigen Sie mit einer Pfeiltaste.
2. Drücken Sie die Taste START, um den Pumpvorgang zu starten. Der Bildschirm zeigt unten links **ON** (Ein) und die Pumpe beginnt kontinuierlich mit den Parametern der ersten Programmzeile zu arbeiten.
3. Bringen Sie den Cursor auf das Feld **ON**.
4. Starten Sie das Programm durch Drücken der Zifferntaste 1. Der Bildschirm zeigt unten links **RUN** (Programm läuft).
5. Während des Programmablaufs können Sie die Zifferntaste 0 zum Einfrieren des momentanen Status verwenden. Der Bildschirm zeigt unten links **HOLD** (Angehalten) und das Zeitfeld blinkt.
6. Wenn Sie erneut 1 drücken, setzen Sie den Programmablauf fort. Mit der Taste **STOP** beenden Sie das Programm.



Während des Programmablaufs können Sie die jeweils aktuelle Lösungsmittelzusammensetzung in den Feldern % A und % B etc. verfolgen. Am Ende des Programms kehrt die Pumpe zur ersten Zeile des aktiven Programms zurück und pumpt kontinuierlich weiter. Auf dem Display unten links erscheint wieder ON.

SOP 16 Programme ändern und löschen

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx. Verwenden Sie diese SOP zum Andern und Löschen von Programmen.

1. Geben Sie die Nummer des zu ändernden Programms in dem Feld Edit Prog ein.
2. Gehen Sie zu dem Wert, den Sie ändern möchten.
3. Geben Sie den neuen Wert ein, wobei der alte überschrieben wird. Falsche Eingaben, z.B. durch Schreibfehler, können auf die gleiche Art korrigiert werden.
4. Bestätigen Sie Ihre Eingabe durch Drücken einer Pfeiltaste.

Programmzeilen löschen Sie wie folgt:

5. Geben Sie 0 (null) in das Zeitfeld (Time) ein und drücken Sie eine Pfeiltaste. Es erscheint: **Delete this line? Confirm by cursor** (Diese Zeile löschen? Bestätigen mit Cursor)
6. Drücken einer beliebigen Zifferntaste oder Warten von ≥ 60 s bricht den Löschvorgang ab.
7. Durch Drücken einer Pfeiltaste löschen Sie die betreffende Programmzeile.

Löschen ganzer Programme und Programmverknüpfungen:

8. Wählen Sie das Feld Edit Prog an.
9. Geben Sie 0 (null) im Feld Edit Prog ein.
10. Bestätigen Sie den Löschvorgang analog der Schritte 5 bis 7 dieser SOP.

SOP 17 Programm mit vorwählbarer Startzeit (Wake Up-Programm)

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

Die Preparative Pump 1800 kann ein Programm zu einer vorgegebenen Zeit starten.

Stellen Sie sicher, dass Zeit und Datum der Preparative Pump 1800 korrekt eingestellt sind. (Siehe Abschnitt „Das SETUP-Menü“ auf Seite 51.

Sie können das Wake-Up-Programm wie folgt erstellen:

1. Geben Sie die hierfür reservierte Programmnummer 30 im Feld EDIT PROG ein.
2. Geben Sie im Feld LOAD die Nummer des Programms ein. (Siehe „Erstellen eines Programms“ SOP 14 auf Seite 62)
3. Geben Sie Datum und Uhrzeit des Programmstartes ein.
4. Laden Sie das reservierte Programm 30.

Bis zum Erreichen der programmierten Startzeit blinkt der Bildschirm. Die Pumpe beginnt das gewählte Programm zur eingestellten Zeit und schaltet in den RUN -Modus.

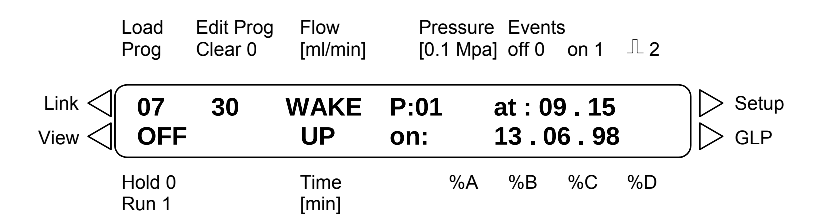


Abb. 21 Display des Wake-Up Programms

5. Sie können die Ausführung des Wake-Up-Programms durch Eingabe einer anderen Programmnummer abbrechen.

Beispielprogramm

Erstellung des Programms #07 mit folgenden Abläufen: Steuerung eines Lösungsmittelgradienten mit konstanter Flussrate von 100 ml/min. Zusammensetzung zu Beginn 90% A und 10% B, kontinuierliche Änderung der Zusammensetzung zu dem Verhältnis 10% A und 90% B über einen Zeitraum von 20 Minuten.

Dieses Programm basiert auf der Konfiguration, die im Abschnitt „Bedienung der Preparative Pump 1800“ auf Seite 54 beschrieben wurde. Die dort beschriebenen Einstellungen müssen vor dieser Programmdefinition vorgenommen werden. Zur Erinnerung: ein unterstrichener Wert zeigt an, dass die Berechnung des entsprechenden Parameters kontinuierlich erfolgt.

1. Wählen Sie das Hauptmenü an.
2. Gehen Sie mit dem Cursor auf das Feld Edit Prog, drücken Sie 7, um das Programm # 07 zu erstellen.
3. Drücken Sie ⋎, um das neue Programm zu erstellen. Der Cursor steht nun auf dem Zeitfeld mit der Angabe 000.0
4. Drücken Sie ⋏, um die Flussrate festzulegen:
5. Drücken Sie 1 und dann ⋎, um den Wert 1,000 ml/min zu übernehmen. Das Display sollte nun Teil **A** siehe Abb. 22 entsprechen, der Cursor blinkt auf dem Zeitfeld.

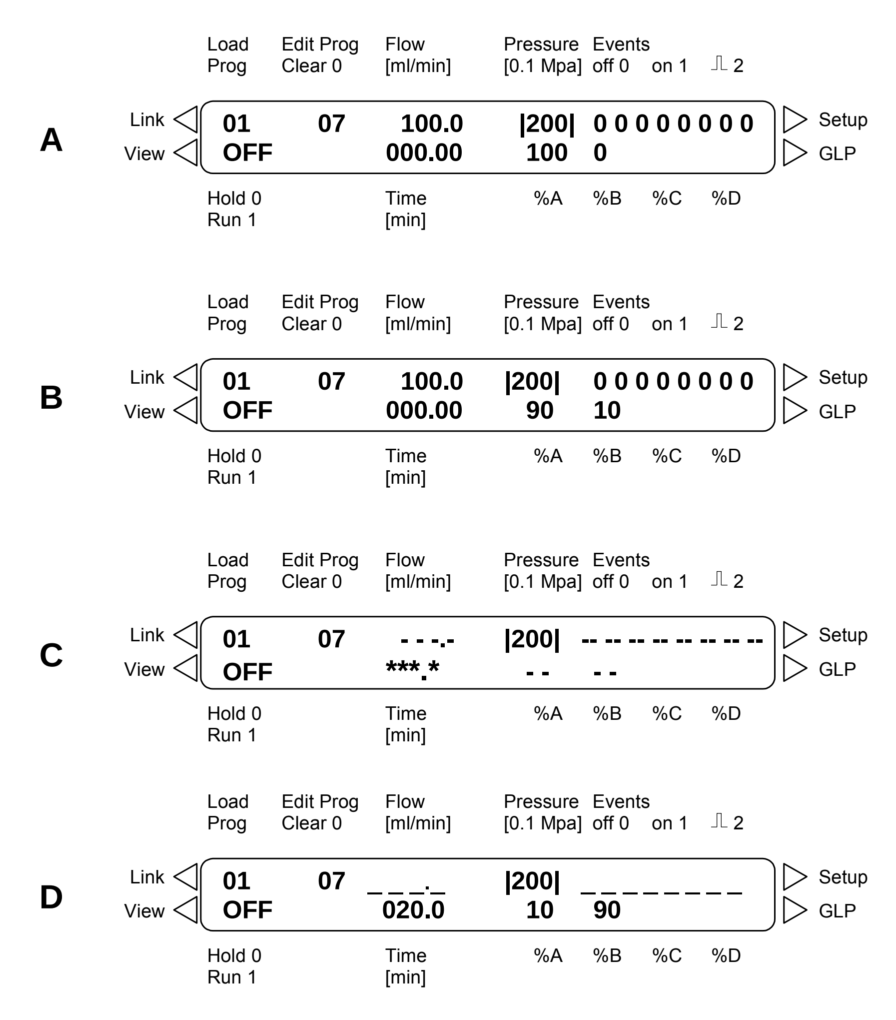


Abb. 22 Darstellung einzelner Schritte bei der Erstellung eines Programms

6. Drücken Sie ➢, um zum Feld % A zu gehen, dann 9 und 0 und ≺ zur Eingabebestätigung von 90 %. Der Anteil für % B wird automatisch berechnet und mit 10 % angezeigt. Der Bildschirm sollte nun Teil **B** in der Abbildung entsprechen.
7. Drücken Sie nun wieder, um die nächste Programmzeile durch Definition eines neuen Zeitschritts einzugeben. Der Bildschirm sollte nun aussehen wie Teil **C**, der Cursor blinkt auf dem ersten Stern.
8. Drücken Sie jetzt 2 und 0 und danach ➢, um den Zeitschritt 20,0 min zu definieren als auch zum Feld % A zu gelangen.
9. Geben Sie nun 1 und 0 für 10% A und Drücken Sie dann ≺ zur Eingabebestätigung. Der Anteil für % B wird automatisch berechnet und mit 90 % angezeigt. Teil **D** zeigt die nun aktuelle Situation.

Das Programm kann jetzt ausgeführt werden.

Programmverküpfungen (Links)

Programmverknüpfungen (Links) sind definierte Kombinationen vorhandener Programme, die ähnlich wie Programme selbst erstellt und editiert werden.

Links verwenden die reservierten Programmnummern **21 … 29**, somit können bis zu 9 Links definiert und gespeichert werden. Die Nummern werden automatisch konvertiert nach dem Schema **21 = L1, 22 = L2** etc.

Links verwenden die Zeilennummern **No01** bis **No99**, wobei jede Zeile ein eingebundenes Programm repräsentiert. Es können maximal 100 Programme, auch vielfach wiederholt, miteinander verknüpft werden. Der optionale Parameter **R** definiert die Anzahl der Programmdurchläufe oder -wiederholungen. Ein Wait-Status („Warten auf - Status") kann programmiert werden.

Jedes Programm kann, wie gesagt, viele Male in ein Link eingebunden werden; ein Link kann jedoch keine anderen Links einbinden.

SOP 18 Erstellen von Programmverknüpfungen (Links)

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx. Verwenden Sie diese SOP zur Erstellung von Programmverknüpfungen Ihrer Preparative Pump 1800.

Sie können Links zwischen definierten Programmen erstellen wie folgt:

1. Geben Sie die gewünschte Nummer (21 bis 29) in das Feld Edit Prog ein und drücken Sie ➢ zur Bestätigung.
2. Drücken Sie eine beliebige Zifferntaste für eine Zeilennummmer.
3. Bewegen Sie den Cursor mit der Pfeiltaste ➢ zum Feld **P**, und geben Sie die gewünschte Programmnummer ein.
4. Drücken Sie noch einmal ➢, um zu Feld **R** zu kommen.
5. Geben Sie die Anzahl von Wiederholungen (R = Repeat) für das in Schritt 3 gewählte Programm ein.
6. Schalten Sie zum Feld **Wait** (Warten) und geben Sie 1 oder 0 ein.



Für Wait = 1 wartet die Pumpe auf ein externes Startsignal oder darauf, dass der Anwender die Zifferntaste 1 drückt, bevor diese Zeile abgearbeitet wird.
Für Wait = 0 werden die Programmschritte des Link ohne Unterbrechung fortgeführt.

Beispiel für einen Link

Teil A zeigt den ersten Schritt nach Eingabe der Linknummer mit blinkendem Cursor auf dem **No**** Feld. Teil B zeigt das Display nach der abgeschlossenen Programmierung der ersten Zeile.

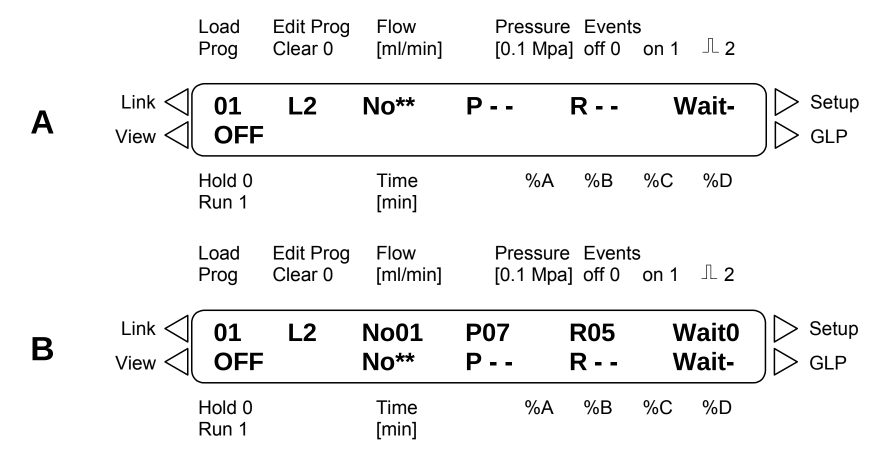


Abb. 23 Beispiel für eine Linkprogrammierung

Während der Ausführung eines Links steht das LINK-Menü zusätzlich zum Normaldisplay zur Verfügung. Im Link-Menü wird der momentane Status der Programmverknüpfung gezeigt.

Bringen Sie den Cursor auf des Feld Load Prog und drücken Sie, um auf diese Menüseite zu kommen. Weitere Informationen können Sie Abb. 12 auf Seite 52 entnehmen.

Zum Verlassen des Link-Menüs drücken Sie die ➢ Taste.

SOP 19 Programmverknüfungen (Links) ausführen

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 Firmware Revision 2.xx.

1. Geben Sie die gewünschte Linknummer in das Feld Load Prog ein und bestätigen Sie die Eingabe mit einer Pfeiltaste.
2. Drücken Sie START, um den Pumpvorgang zu beginnen. Der Bildschirm zeigt unten links den Status ON (Ein)
3. Bringen Sie den Cursor auf das Feld ON.
4. Starten Sie den Link durch Drücken der Ziffer 1. Der Bildschirm zeigt unten links den Status RUN.

Nach vollständigem Abarbeiten des Links stoppt die Preparative Pump 1800 den Pumpvorgang und unten links erscheint OFF.

Verbindung der Preparative Pump 1800 mit weiteren Geräten

Flüssigkeitsverbindungen



Stellen Sie sicher, dass alle Flüssigkeitsverbindungen für den Systemdruck in Ihrem HPLC-System geeignet sind.

100, 250 und 500 ml Kopf

Die Lösungsmittelschläuche werden entsprechend Abb. 24 mit dem Pumpen-kopf verbunden. Je nach den konkreten örtlichen Bedingungen können die Schläuche direkt mit der Einlassventiverschraubung (**A**) verbunden werden oder mit dem Eluenteneinlass (**B**). Stellen Sie sicher, dass die flache Seite des Schneidrings zum Pumpenkopf zeigt und dass die Befestigungsschraube handfest angezogen wird.

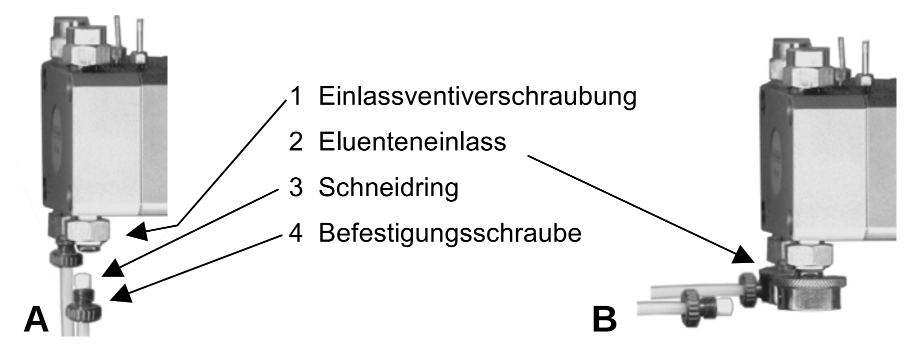


Abb. 24 Pumpenkopf: Anschluss von Lösungsmitteln 100, 250 und 500 ml Kopf

1000 ml Kopf

Schieben Sie die Schläuche direkt auf die Schlaucholiven und sichern Sie sie mit geeigneten Schlauchschellen.



Abb. 25 Pumpenkopf: Anschluss von Lösungsmitteln 1000 ml Kopf

Elektrische Verbindungen

Verwenden der Event- und ANALOG/ERROR/START-Anschlüsse

Elektrische Signalleitungen von anderen Geräten können verbunden werden mit

- der ANALOG/ERROR/START-Anschlussleiste, oder
- der Events-Anschlussleiste und
- der seriellen RS232-Schnittstelle

auf der Rückseite der Preparative Pump 1800, siehe Positionen {5.4}, {5.2} und {5.5} in Abb. 6 auf Seite 47.

Events, d.h. Steuersignale, können im Hauptmenü oder über Programme definiert bzw. kontrolliert werden. Wenden Sie dazu SOP 10 „Wahl der Steuersignale (Events)“ auf Seite 60 an.

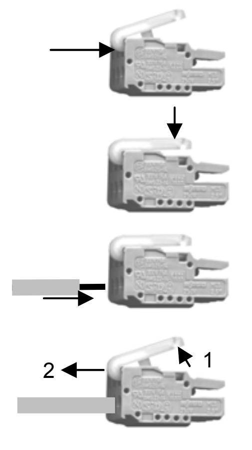


Berühren Sie niemals die elektrischen Kontakte der Anschlussleisten. Elektrostatische Entladungen können dabei die Elektronik der Preparative Pump 1800 zerstören.

Konfektionierung der Fernsteuerkabel

Für die externe Ansteuerung der Preparative Pump 1800 muss entsprechend der aktuellen Anwendung ein spezielles Fernsteuerkabel konfektioniert werden. Verwenden Sie hierfür die im Zubehör enthaltenen WAGO-Stecker. Sie werden wie folgt montiert.

SOP 20 Montage der Fernsteuerleitung



1. Führen Sie die abgerundete Seite des Hebelwerkzeugs am ausgewählten Anschluss in die quadratische Öffnung des Steckers.
2. Drücken Sie den Hebel wie durch den Pfeil angezeigt nach unten fest.
3. Führen Sie das nicht isolierte Ende des Kabels in die Öffnung unter dem Hebel ein.
4. Lassen Sie zunächst den Hebel (1) wieder nach oben federn und entfernen Sie dann das Hebelwerkzeug aus dem Stecker (2). Das Kabel ist jetzt im Anschlussstecker gut verankert.

Abb. 26 Zusammenbau der Anschlussstecker

Das Kabel ist nun fest im Anschlussstecker verankert.

Verbindungen der EVENTS-Anschlussleiste

Zur Ansteuerung der Schaltzustände der individuellen Kontakte der Events-Anschlussleiste wenden Sie bitte die SOP 10 „Wahl der Steuersignale (Events)“ auf Seite 60 an.

Spezifikationen der Event-Signale

TTL (Transistor-Transistor-Logic) Verbindungen: TTL-kompatible Ausgänge (max. Stromverbrauch: 40 mA, U_{CEmax} = 24 V) bezogen auf Erde (GROUND)

Tabelle 3 Technische Spezifikationen der Event-Signale

Status	Steuerausgänge	**OC** (Open Collector)-Verbindungen	Relaisverbindungen
0	Aus (< 500 mV)	Inaktiv	Kontakt offen
1	Hoch (> 2 V)	Aktiv	Kontakt geschlossen
2	Impuls, > 2 V für 500 ms	Impuls, aktiv für 500 ms	Impuls: Kontakt 500 ms geschlossen

Verbindungen der REMOTE-Anschlussleiste

Die remote-Anschlussleiste dient dem Empfang oder der Abgabe von Start- oder Errorsignalen von und zu anderen Geräten. Zusätzlich ist ein weiteres Spannungssignal verfügbar. Es dient der Überwachung des Systemdrucks oder zur Steuerung einer Pumpe im Slave Modus, siehe ANALOG OUTPUT in „Das SETUP-Menü“ auf Seite 51. Der ANALOG IN Eingang ermöglicht eine externe Analogsteuerung, siehe „Analoge Steuerung der Pumpe“ auf Seite 70.

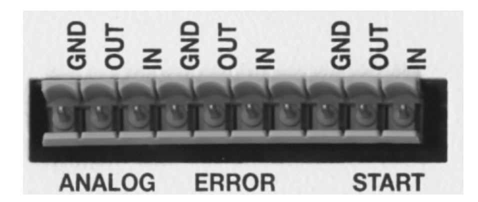


Abb. 27 Die REMOTE-Anschlussleiste

Tabelle 4 Technische Spezifikationen der remote-Signale und Bild des Anschlusses auf der Geräterückseite

Signal	Beschreibung
Start-Verbindungen	
START IN	Wird aktiviert durch ein 0 Volt- oder Niedrigsignal oder einen Kurzschluss I_{IN} = 10 mA
START OUT	OC (Open Collector) Ausgang ist aktiv für 500 ms
Error-Verbindungen	
ERROR IN	Bei Anliegen eines 0 V (Error)-Signals wird die Nachricht **Error signal was detected** angezeigt und die Pumpe gestoppt; I_{IN} = 10 mA
ERROR OUT	OC Ausgang – aktiv, bis die Error-Bedingung wegfällt

Signal	Beschreibung
Analog-Verbindungen	
ANALOG OUT	Analoges Spannungssignal - Gibt entweder den gemessenen Systemdruck (1 V für 40 MPa; Offset für 0 MPa entspricht einigen wenigen mV) aus oder eine Steuerspannung für die Slave Pumpe B. Der Ausgabebereich ist auf maximale Ausgabewerte von 1, 2, 5 oder 10V einstellbar.
ANALOG IN	Analoges Inputsignal zur Flussratensteuerung; voreingestellt. 1 V für 10ml/min beim 100 ml Kopf, 1 V für 25 ml/min beim 250ml Kopf, 1 V für 50ml/min beim 500 ml Kopf und 1 V für 100ml/min beim 1000 ml Kopf. Die maximale Eingangsspannung ist 10 V.

Analoge Steuerung der Pumpe

Wenn die Option ANALOG aktiviert ist, siehe CONTROL in „Das SETUP-Menü“ auf Seite 51, kann die Preparative Pump 1800 durch ein externes Spannungssignal gesteuert werden.

Nachdem ANALOG ausgewählt wurde, kann eine Offsetkorrektur für die Eingangsspannung gesetzt werden. Setzen Sie den Cursor auf den angezeigten Offs Wert und drücken Sie auf ⋎ oder ⋏, um eine automatische Offsetkorrektur der Eingangsspannung durchzuführen.

Rechts wird in der zweiten Zeile des Fensters Analog Control die aktuelle, der anliegenden Eingangsspannung proportionale Flussrate angezeigt. Das Verhältnis zwischen der Eingangsspannung und der Flussrate kann individuell verändert werden.

Legen Sie hierzu an die Kontakte **Analog Ground** und **Analog In** eine Spannung von maximal 10 Volt an. Es wird der dieser Spannung entsprechende Fluss angezeigt. Bewegen Sie den Cursor auf diese Anzeige. Geben Sie den für diese Spannung gewünschten Fluss ein. Beachten Sie dabei die Begrenzungen die sowohl durch die pumpenkopfspezifische Kapazität, als auch durch die Limitierung der Eingangsspannung auf 10V gegeben sind. Bestätigen Sie die Eingabe durch Drücken der ⋎ oder ⋏ Taste. Die Eingabe 0 (zero) reaktiviert die Standardeinstellung.

Die für 1V Eingangsspannung maximal definierbaren Flussraten sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Pumpenkopf	Flow$_{Max}$ für 1V Eingangsspannung
100ml	15,0ml
250ml	37,5ml
500ml	75,0ml
1000ml	150,0ml

Die sich daraus ergebende maximale Eingangsspannung beträgt dann für alle Pumpenköpfe 6,66V. Ähnlich reduzieren sich die maximal möglichen Flüsse, wenn für 1V kleinere Flüsse als die oben angegeben Vorgaben definiert werden. Wird z.B bei einem 100ml Kopf für 1V Eingangsspannung ein Wert von 1ml definiert, beträgt der maximal mögliche Fluss (bei 10V) 10ml.

Nutzung der seriellen RS232-Schnittstellen im KNAUER-Netz

In diesem Kapitel werden die für die Arbeit mit der Preparative Pump 1800 unter EuroChrom® oder ChromGate® an der Pumpe notwendigen Anschlüsse erklärt. Bezüglich detaillierterer Informationen zu den Merkmalen der Software und zur Arbeit mit ihr informieren Sie sich bitte im jeweiligen Softwarehandbuch.

Die beiden seriellen RS232-Schnittstellen auf der Rückseite der Pumpe, siehe {5.4} in Abb. 6 auf Seite 47, gestatten den digitalen Datentransfer zwischen der Preparative Pump 1800 mit anderen Geräten wie anderen Pumpen, Detektoren oder einem PC, auf dem ein Softwarepaket wie z.B. ChromGate® oder EuroChrom®, Präparative Version installiert ist. Der Datentransfer aller Geräte untereinander ist somit gewährleistet. Diese Konfiguration bildet ein integriertes Netzwerk.

Alle Geräte werden auf folgende Weise in einem „token ring“ miteinander verbunden: Die zweite RS232-Schnittstelle (die rechte) des ersten Gerätes wird mit der ersten RS232-Schnittstelle (der linken) des nächsten Gerätes verbunden usw. Der Ring wird geschlossen durch Verbinden der freien Schnittstelle des letzten Gerätes mit der freien Schnittstelle des ersten, siehe Abb. 28.



Abb. 28 Vernetzung von drei Preparative Pumps 1800

Für die Verbindung mit einem PC benötigen Sie ein Y-Kabel, das im Zubehör des EuroChrom® Software/Hardware Paket enthalten ist. Auf diese Weise können sowohl netzwerkfähige KNAUER-Geräte, wie das schnellscannende Spektralphotometer K-2600 einbezogen werden, wie auch die KNAUER-Interface-Box, über die analoge Signale von Detektoren anderer Hersteller aufgezeichnet werden können.

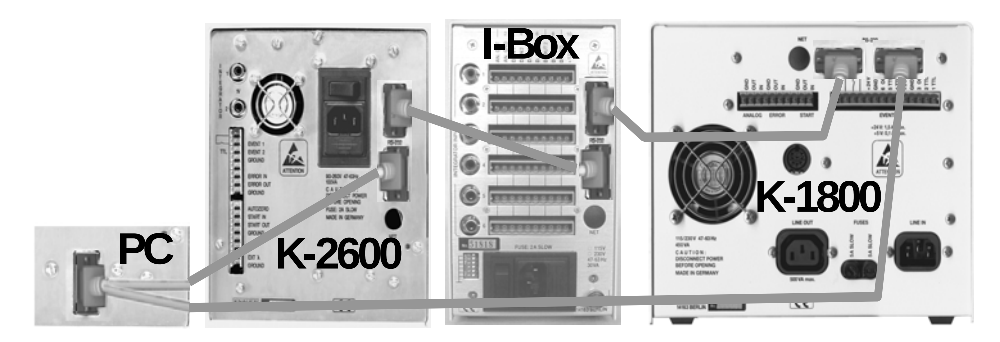


Abb. 29 Vernetzung der Preparative Pump 1800 mit einem PC und weiteren Geräten

Wartung durch den Anwender

Austausch und Reinigung des Pumpenkopfes

SOP 21 Pumpenkopf ausbauen

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800.

Zum Wechsel des Pumpenkopfes, zum Demontieren zwecks Reinigung oder Austauschs von Kolbenstangen oder -dichtungen kann dieser einfach vom Pumpengehäuse abgenommen werden:

1. Spülen Sie den Pumpenkopf mit geeigneter Spülflüssigkeit und danach mit destilliertem Wasser. Sie können die SOP 12 „Aktivieren der Spül- (Purge) Funktion“ auf Seite 61 anwenden.



Organische Lösungsmittel aus dem Pumpenkopf können zu einer Beeinträchtigung Ihrer Gesundheit führen.

2. Lösen Sie die beiden Schläuche von den „Eluenteneingängen“, Pos. {3.2} siehe Abb. 5 auf Seite 46.
3. Lösen Sie die beiden „Eluenten Ausgänge zum Druckaufnehmer“, Pos. {3.7} und die beiden „Einlässe am Druckaufnehmer“, Pos. {4.1}.
4. Entfernen Sie die beiden „Verbindungskapillaren“, Pos. {3.8}, beginnend mit der oberen „n“-förmigen Kapillare.
5. Lösen Sie die „Einlässe“, Pos. {3.5} und die Befestigungsschrauben „Auslässe“, Pos. {3.6}.
6. Lösen Sie mit einem 4 mm Imbusschlüssel zwei diagonal gegenüberliegende Schrauben der Pos. {3.7} und entfernen Sie diese (siehe Abb. 30 auf Seite 74).
7. Lösen Sie die beiden verbleibenden Schrauben vorsichtig alternierend durch halbe Drehungen. Dadurch vermeiden Sie mögliche Beschädigungen des Pumpenkopfes. Sobald die Federn nicht mehr unter Spannung stehen, halten Sie den Pumpenkopf mit einer Hand in der Position und entfernen mit der anderen Hand die Schrauben.
8. Nehmen Sie den Pumpenkopf vorsichtig vom Gerät ab.

SOP 22 Kolbenstangen ausbauen und prüfen

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 und folgende Pumpenköpfe:

100 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4029(-1)
250 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4021(-1)
500 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4038(-1)
1000 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4022(-1)

1. Nehmen Sie den Pumpenkopf gemäß SOP 21 „Pumpenkopf ausbauen“ ab.



Um lediglich die Kolbenstangen zu prüfen, brauchen Sie den Kopf nicht weiter zu zerlegen.

2. Die „Kolbenstangen“, Pos. {3.17} in Abb. 30 auf Seite 74, können mit einer Zange herausgezogen werden. Fassen Sie die Spitze der Kolben mit einer geeigneten Zange und ziehen Sie sie vorsichtig, ohne zu verkanten, nach hinten heraus.



Falls eine Kolbenstange gebrochen ist, sollten Sie den gesamten Pumpenkopf auf Schäden untersuchen.

SOP 23 Pumpenkopf zerlegen I

Diese SOP gilt für die 100 ml, 250 ml, 500 ml und 1000 ml Pumpenköpfe der Kompaktbauweise.

Alle Positionen der Komponenten beziehen sich auf Abb. 30 „Explosionsdarstellung eines Pumpenkopfes“ auf Seite 74.

1. Wenden Sie die SOP 22 "Kolbenstangen ausbauen und prüfen" an.
2. Lösen Sie die beiden „Schrauben der Grundplatte“, Pos. {3.19} vom Pumpenkopf. Um Beschädigungen der Grundplatte zu vermeiden lösen Sie die Schrauben alternierend um halbe Drehungen.
3. Da diese Schrauben sehr fest sitzen, ist es ratsam, den Pumpenkopf einzuspannen oder eine der Seitenflächen auf eine feste Unterlage zu pressen, während mit der anderen Hand die Schrauben gelockert werden.
4. Entfernen Sie die „Grundplatte“, Pos. {3.18}.
5. Jetzt können Sie die „Kupplungsbuchsen“, Pos. {3.16}, die „Druckfedern“, Pos. {3.15}, wie auch die beiden „Druckscheiben“, Pos. {3.13} entfernen.
6. Lösen Sie mit einem SW 10 Schlüssel die „Abstandsbolzen“, Pos. {3.14}. Da diese Schrauben ebenfalls sehr fest sitzen, folgen Sie dem in Schritt 3 gegebenen Hinweis.
7. Entfernen Sie die „Pumpenkopf, Basisplatte“, Pos. {3.B}.
8. Um die Kolbendichtungen Pos. {3.11} auszuwechseln, werden sie mit einem geeigneten Werkzeug (kleiner Schraubendreher oder Handbohrer) aus der Basisplatte {3.B} bzw. dem Frontblock {3.A} herausgezogen.

SOP 24 Pumpenkopf zerlegen II

Diese SOP gilt für die 100 ml, 250 ml, 500 ml und 1000 ml Pumpenköpfe der Inlaybauweise.

Alle Positionen der Komponenten beziehen sich auf Abb. 31 „Explosionsdarstellung eines Pumpenkopfes, Inlaybauweise“ auf Seite 74.

1. Führen Sie die Schritte 1 bis 5 der SOP 23 „Pumpenkopf zerlegen I" aus.
2. Mit der Kolbenstange entfernen Sie die hinteren Kolbendichtungen durch die Basisplatte {3.B} aus dem Dichtungsträger {3.4}.
3. Lösen Sie mit einem SW 10 Schlüssel die „Abstandsbolzen“, Pos. {3.14}. Da diese Schrauben ebenfalls sehr fest sitzen, folgen Sie dem in Schritt 3 gegebenen Hinweis.
4. Entfernen Sie die „Pumpenkopf, Basisplatte“, Pos. {3.B}.
5. Die Dichtungsträger {3.4} lassen sich nun leicht aus der Basisplatte herauschieben.
6. Um die vorderen Kolbendichtungen Pos. {3.11} auszuwechseln, werden sie mit einem geeigneten Werkzeug (kleiner Schraubendreher oder Handbohrer) aus der Einsatzbuchse {3.3} herausgezogen.
7. Zur Entfernung der Einsatzbuchsen aus dem Frontblock de Pumpenkopfes sind zunächst die Ein- und Auslassventile mit ihren Halterungen zu entfernen.

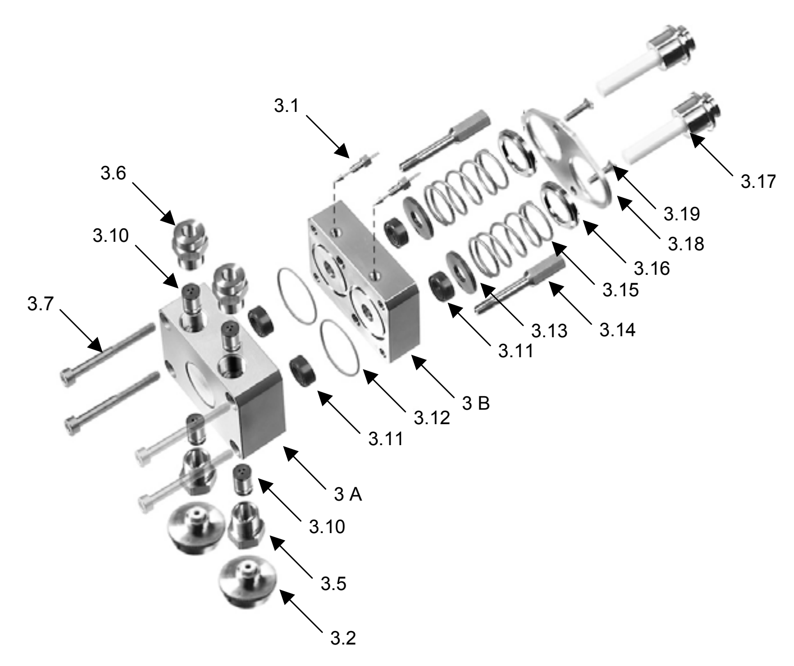


Abb. 30 Explosionsdarstellung eines Pumpenkopfes

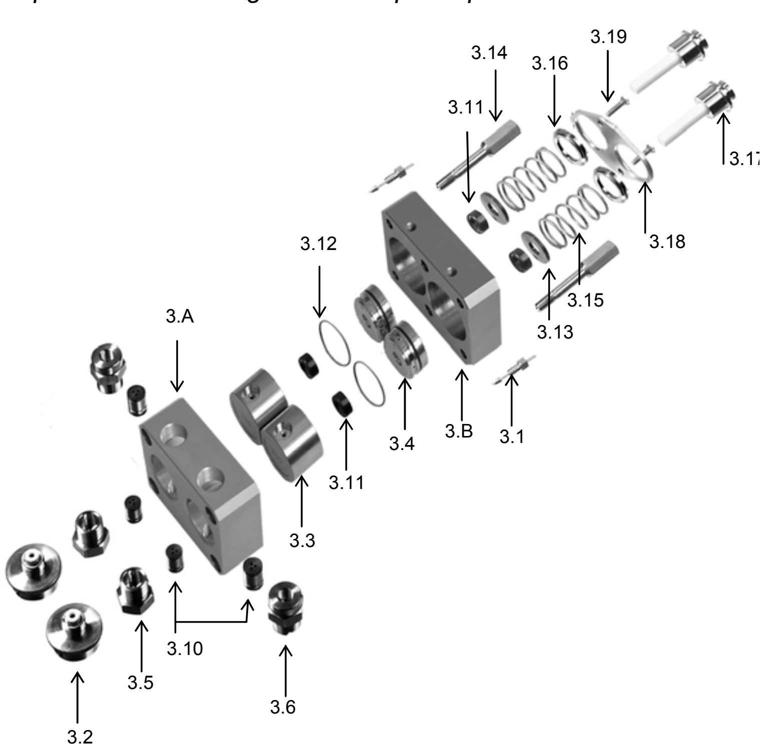


Abb. 31 Explosionsdarstellung eines Pumpenkopfes, Inlaybauweise

3.A	Pumpenkopf, Frontblock	3.10	Kugelventile (Ein- und Auslass)
3.B	Pumpenkopf, Basisplatte	3.11	Kolbendichtungen
3.1	Kolbenhinterspülungs-kapillare 1/16“	3.12	O-Ringe
		3.13	Druckscheiben
3.2	Lösungsmitteleinlass	3.14	Abstandsbolzen
3.3	Einsatzbuchse	3.15	Druckfedern
3.4	Dichtungsträger mit O-Ring	3.16	Federführung
3.5	Einlassventilhaltung	3.17	Kolbenstangen
3.6	Auslassventilhaltung	3.18	Grundplatte
3.7	Montageschrauben	3.19	Schrauben der Grundplatte

SOP 25 Zusammenbau des Pumpenkopfes und Austausch der Kolbendichtungen I

Diese SOP gilt für die 100 ml, 250 ml, 500 ml und 1000 ml Pumpenköpfe der Kompaktbauweise.

Alle Positionen der Komponenten beziehen sich auf Abb. 30 „Explosionsdarstellung eines Pumpenkopfes“ auf Seite 74.

1. Es wird empfohlen, nach jedem Auseinanderbauen des Pumpenkopfes alle vier Kolbendichtungen zu wechseln.
2. Drücken Sie die „Kolbendichtungen“, Pos. {3.11} mit der offenen Seite nach unten vorsichtig und ohne zu verkanten in den „Pumpenkopf, Frontblock“, Pos. {3.A} und die „Pumpenkopf, Basisplatte“, Pos. {3.B} hinein.



Abb. 32 Offene Seite der Kolbendichtung

3. Fügen Sie die „O-Ringe“, Pos. {3.12} ein.
4. Setzen Sie die Gehäuseteile zusammen. Die O-Ring Seite von Teil {3.B} muss zum Teil {3.A} zeigen. Die Kolbenhinterspülungskapillaren müssen nach oben zeigen. Orientieren Sie sich am Label auf dem Teil {3.A}.
5. Schrauben Sie die „Abstandsbolzen“, Pos. {3.14} zunächst handfest ein, ehe sie mit einem SW 10 Schlüssel angezogen werden.
6. Setzen Sie die beiden „Druckscheiben“, Pos. {3.13}, die „Druckfedern“, Pos. {3.15} und die „Kupplungsbuchsen“, Pos. {3.16} ein.
7. Legen Sie die „Grundplatte“, Pos. {3.18} mit der konischen Öffnung nach außen über die „Kupplungsbuchsen“, Pos. {3.16}.
8. Setzen Sie die beiden „Schrauben der Grundplatte“, Pos. {3.19} ein, drücken Sie die Platte mit einer Hand fest und ziehen Sie die Schrauben mit einem Schraubendreher wegen der Stärke der „Druckfedern“, Pos. {3.15} streng alternierend an.
9. Führen Sie die „Kolbenstangen“, Pos. {3.17} vorsichtig ohne zu biegen oder verkanten ein.
10. Die „Schrauben der Grundplatte“, Pos. {3.19} müssen dann wieder sehr fest angezogen werden.

SOP 26 Zusammenbau des Pumpenkopfes und Austausch der Kolbendichtungen II

Diese SOP gilt für die 100 ml, 250 ml, 500 ml und 1000 ml Pumpenköpfe der Inlaybauweise.

Alle Positionen der Komponenten beziehen sich auf Abb. 31 „Explosionsdarstellung eines Pumpenkopfes, Inlaybauweise“ auf Seite 74.

1. Es wird empfohlen, nach jedem Auseinanderbauen des Pumpenkopfes alle vier Kolbendichtungen zu wechseln.
2. Drücken Sie die „Kolbendichtungen“, Pos. {3.11} mit der offenen Seite nach unten vorsichtig und ohne zu verkanten in die „Einsatzbuchsen“, Pos. {3.3} und in die „Dichtungsträger“, Pos. {3.4} hinein.
3. Fügen Sie die „Einsatzbuchsen“, Pos. {3.3} in den Frontblock des Pumpenkopfes ein und arretieren Sie diese durch Montage der Ventile und Ventilverschraubungen. Achten Sie darauf, dass die

Einlassverschraubungen unter dem Schriftzug der Inlays und die Auslassverschraubungen oberhalb montiert werden.

4. Fügen Sie die „Dichtungsträger“, Pos. {3.4} gegebenenfalls mit neuem O-Ring in die Basisplatte des Pumpenkopfes ein.
5. Legen Sie das zweite Paar O-Ringe in die Nut von Dichtungsträger und Basisplatte ein.
6. Setzen Sie die Gehäuseteile zusammen. Die Kolbenhinterspülungs-kapillaren müssen wie die Auslassverschraubungen nach nach oben zeigen.
7. Schrauben Sie die „Abstandsbolzen“, Pos. {3.14} zunächst handfest ein, ehe sie mit einem SW 10 Schlüssel angezogen werden.
8. Setzen Sie die beiden „Druckscheiben“, Pos. {3.13}, die „Druckfedern“, Pos. {3.15} und die „Kupplungsbuchsen“, Pos. {3.16} ein.
9. Legen Sie die „Grundplatte“, Pos. {3.18} mit der konischen Öffnung nach außen über die „Kupplungsbuchsen“, Pos. {3.16}.
10. Setzen Sie die beiden „Schrauben der Grundplatte“, Pos. {3.19} ein, drücken Sie die Platte mit einer Hand fest und ziehen Sie die Schrauben mit einem Schraubendreher wegen der Stärke der „Druckfedern“, Pos. {3.15} streng alternierend an.
11. Führen Sie die „Kolbenstangen“, Pos. {3.17} vorsichtig ohne zu biegen oder verkanten ein.
12. Die „Schrauben der Grundplatte“, Pos. {3.19} müssen dann wieder sehr fest angezogen werden.

SOP 27 Pumpenkopf einbauen

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 und folgende Pumpenköpfe:

100 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4029(-1)
250 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4021(-1)
500 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4038(-1)
1000 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4022(-1)

1. Stellen Sie sicher, dass der Pumpenkopf richtig zusammengesetzt ist.
2. Richten Sie den Kopf gerade zum Gehäuse der Pumpe aus.
3. Ziehen Sie alle vier „Montageschrauben“, Pos. {3.7} einige Umdrehungen mit der Hand an.
4. Ziehen Sie abwechselnd zwei diagonal gegenüberliegende Schrauben jeweils um eine halbe Umdrehung fest, bis der Pumpenkopf korrekt sitzt.
5. Ziehen Sie die anderen beiden Schrauben fest.
6. Stellen Sie sicher, dass alle vier „Montageschrauben“, Pos. {3.7} festgezogen sind.
7. Montieren Sie den Kapillaranschluss zum Druckaufnehmer.

SOP 28 Kugelventile reinigen und ersetzen

Diese SOP gilt für die Preparative Pump 1800 und folgende Pumpenköpfe:

100 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4029(-1)
250 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4021(-1)
500 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4038(-1)
1000 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4022(-1)

Wenn die Kugelventile verschmutzen, öffnen und schließen sie nicht mehr korrekt. Zum Reinigen können Sie die Ventile durch Lösen und Entfernen der

„Einlassventilhaltung“, Pos. {3.5} und der „Auslassventilhaltung“, Pos. {3.6}aus dem Pumpenkopf ausbauen und gemäß der folgenden Anweisungen zerlegen.

1. Legen Sie das Ventil in eine geeignete Reinigungslösung. Führen Sie eine Ultraschallreinigung durch. Falls die Fehlfunktion weiter besteht, führen Sie die Schritte 2-5 dieser SOP durch.
2. Nehmen Sie ein Messer oder ein ähnliches Hilfsmittel und entfernen Sie vorsichtig die Ventildichtungen vom Ventilgehäuse.
3. Entfernen Sie alle Einzelteile durch leichtes Klopfen des Gehäuses auf den Tisch.
4. Reinigen Sie alle Einzelteile. Wir empfehlen ein Ultraschallbad.
5. Bauen Sie das Ventil in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen, siehe Abb. 33.

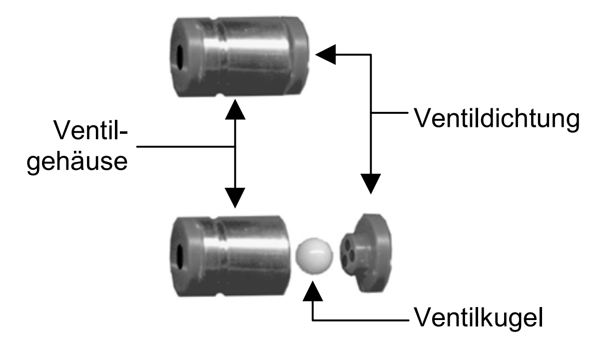


Abb. 33 Komponenten der Ventile in den Pumpenköpfen

Liste der Displaymeldungen

In der folgenden Liste sind die möglichen Displaymeldungen auf dem Hauptbildschirm der Preparative Pump 1800 mit den Seitenzahlen aufgeführt, auf denen sie beschrieben werden.

Liste der Error Codes

Tabelle 5 Error codes im GLP Menü

Error Code	Bedeutung
5	Motorfehler
9	ERROR IN Signal wurde angezeigt
10	Abschaltung wegen Überschreitung der maximalen Stromaufnahme
12	Abschaltung wegen Überschreitung des Maximaldrucks
13	Abschaltung wegen Unterschreitung des Minimaldrucks
23	Motor blockiert
33	Kalibrierungswerte wurden reinitialisiert
34	Kalibrierungskurve wurde reinitialisiert
35	Kombination von 33 + 34

Lieferumfang

Die Lieferung der Preparative Pump 1800 erfolgt wahlweise mit einem

100ml-Pumpenkopf, Bestellnummer A50501,
250ml-Pumpenkopf, Bestellnummer A50511,
500ml-Pumpenkopf, Bestellnummer A50521, oder einem
1000ml-Pumpenkopf, Bestellnummer A50531.

Die Standardversion wird mit Edelstahlinlays ausgeliefert. Für biokompatibles Arbeiten stehen auch die entsprechenden Pumpenköpfe mit Titaninlays zur Verfügung. Die so ausgestatteten Pumpen haben inder Bestellnummer den Zusatz V1 (mit KEL-F Dichtungen) oder V2 (mit PEEK Dichtungen).

Die Lieferung besteht aus:

- Preparative Pump 1800 mit installiertem Pumpenkopf
- Benutzerhandbuch
- Netzkabel mit Kaltgerätestecker
- Verbindungskabel mit Kaltgerätestecker
- RS232 Kabel
- Satz Steckerleisten mit Signalkabel, bestehend aus
  - 3 Steckerleisten mit vier Anschlüssen
  - 1 Steckerleiste mit zehn Anschlüssen
  - 3 m 2-poliges Signalkabel
  - 1 m 1-poliges Signalkabel
- Satz Werkzeuge, bestehend aus
  - 1 Maulschlüssel 13 x 17 mm
  - 2 Maulschlüssel 8 x 10 mm
  - 2 Maulschlüssel 1/4´´x 5/16´´
  - 1 6-Kantschlüssel Nr. 4
  - 1 Kreuzschraubendreher Nr. 2
- Satz Sicherungen 5A / 250 V
- Spritzensatz, bestehend aus:
  - 1 Spritze
  - 1 Luer-Lock Kanüle
  - 0,1 m PTFE Schlauch (ID 1.5 mm x0,30 mm)
- Auslass-Set für Eluenten, bestehend aus:
  - 2 Befestigungsschrauben
  - 2 Schneidringe
- Beipacksatz
  für den 100 ml-, 250 ml- oder 500 ml- Kopf bestehend aus:
  - 4 Verschraubungen
  - 6 Schneidringen
  - 2 x 1 m PTFE Schlauch ID 3 mm x 0,5 mm
  - 0,5 m PTFE Schlauch ID 1,5 mm x 0,3 mm

  für den 1000 ml-Kopf bestehend aus:
  - 2 x 1 m PTFE Schlauch ID 7 mm x 1 mm
  - 0,5 m PTFE Schlauch ID 1,5 mm x 0,3 mm

Ersatzteile und Zubehör

	KNAUER Bestellnummer
Benutzerhandbuch	V 7116
Satz Steckerleisten mit Signalkabel	A 14022
Optionale Pumpenköpfe	
100 ml-Pumpenkopf mit Zubehör	A 4029-1
250 ml-Pumpenkopf mit Zubehör	A 4021-1
500 ml-Pumpenkopf mit Zubehör	A 4038-1
1000 ml-Pumpenkopf mit Zubehör	A 4022-1
Pumpenkopfersatzteile 100 ml-Kopf siehe„Explosionsdiagramm des 100 ml, 250 ml, 500 ml und 1000 ml Pumpenkopfes“ auf Seite 74	
Kugelventil {3.10}	A 1122
Kolbenstange 1/4´´ {3.17}	A 0747
Satz Kolbendichtungen, bestehend aus 2 Kolbendichtungen für 1/4´´ Kolben {3.11} 1 O-Ring {3.12}	A 0746
Satz Schlauchverbindungen, bestehend aus 10 Fittingschrauben und 10 Schneidringen	A 2003
Einlasszusammenführung bestehend aus 2 Einlassventilgehäusen 1 T-Stück, Fittingschraube mit Schneidring 1 linker und 1 rechter Verbindungsschlauch	A 1121
Pumpenkopfersatzteile 250 ml-Kopf	
Kugelventil {3.10}	A 1122
Kolbenstange 3/8´´ {3.17}	A 1017
Satz Kolbendichtungen, bestehend aus 2 Kolbendichtungen für 3/8´´ Kolben {3.11} 1 O-Ring {3.12}	A 1046
Satz Schlauchverbindungen, bestehend aus 10 Fittingschrauben und 10 Schneidringen	A 2003
Einlasszusammenführung bestehend aus 2 Einlassventilgehäusen 1 T-Stück, Fittingschraube mit Schneidring 1 linker und 1 rechter Verbindungsschlauch	A 1121
Pumpenkopfersatzteile 500 ml-Kopf	
Kugelventil {3.10}	A 1080
Kolbenstange 9/16´´ {3.17}	A 1478
Satz Kolbendichtungen, bestehend aus 2 Kolbendichtungen für 9/16´´ Kolben {3.11} 1 O-Ring {3.12}	A 1479
Pumpenkopfersatzteile 1000 ml-Kopf	
Kugelventil {3.10}	A 1080
Kolbenstange 3/4´´ {3.17}	A 1015
Satz Kolbendichtungen, bestehend aus 2 Kolbendichtungen für 3/4´´ Kolben {3.11} 1 O-Ring {3.12}	A 1077

Technische Daten

Pumpenkopfunabhängig

Fördersystem	Doppelkolbenpumpe mit Al2O3-Kolben
Flussgenauigkeit	± 2 % (bei 2 - 50 % des Flussbereichs mit Methanol/ Wasser 80/ 20, v/v)
Reproduzierbarkeit	0.1%
Pulsation	Elektronische Kompensation der Restschwankungen
Systemschutz	Sanftanlauf, P_{min} und P_{max} einstellbar
Steuerung	2 RS 232 Schnittstellen, 8 Event Ausgänge (TTL, OC, Relais), Remote Anschlüsse (Start, Error), analoge Druckanzeige, 2 anolog Inputs (Flussrate)
Speicherung	Bis zu 20 Programme und 9 Programmverknüpfungen
Gradient	Erweiterbar zu einem Hoch- (HPG) oder Niederdruck (LPG) Gradientensystem mit bis zu 4 Eluenten HPG: Konfigurierbares Masterpumpensystem mit bis zu 3 Slave-Pumpen LPG: Steuerung von bis zu 4 Magnetventilen 24 V, 5 W
Netzanschluss	115/230 V, 47 - 63Hz, 450 W
Abmessungen	220 x 185 x 340 mm (B x H x T)
Gewicht	10.1 kg

Pumpenkopfabhängig

Pumpenkopf	100 ml	250 ml	500ml	1000 ml
Flussrate (ml/min)	0,1 - 99,9	0,1 - 249,9	0,1 - 499,9	0,1 - 999,9
Druckmaximum (bar)	400	200	100	50
Kolbenhub (mm)	8,3	8,3	8,3	8,3
Fördervolumen je Zyclus (ml)	0,53	1,18	2,66	4,73
Diameter (mm)	6,35	9,525	14,29	19,05

Warranty statement

The warranty period of the Preparative Pump 1800 is 12 months beginning from the date of dispatch from Berlin. Operation inconsistent with manufacturer's instructions or damage caused by unauthorized service personnel are excluded from guarantee. Damage caused by blockages and wear and tear parts such as fuses and seals are not covered by the guarantee. Defective pumps should be sent to the manufacturer for repair.

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
D-14163 Berlin
Tel: 030 – 809 727 – 0
Fax: 030 – 801 50 10
e-mail: info@KNAUER.net
www.KNAUER.net

If we find a defect covered by the guarantee, repair or replacement, at our discretion, will be carried out free of charge. Packing and transport costs are borne by the purchaser.

Gewährleistungsbedingungen

Die werksseitige Gewährleistung für die Preparative Pump 1800 beträgt ein Jahr ab Versanddatum. Unsachgemäße Bedienung des Gerätes und Folgen einer Fremdeinwirkung sind hiervon ausgenommen. Ebenso sind Verschleißteile wie z. B. Sicherungen, Dichtungen, Lampen und Verstopfungsschäden sowie Verpackungs- und Versandkosten von der Gewährleistung ausgenommen. Bitte wenden Sie sich bei Fehlfunktionen Ihrer Preparative Pump 1800 direkt an das Herstellerwerk:

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
D-14163 Berlin
Tel: 030 – 809 727 – 0
Fax: 030 – 801 50 10
e-Mail: info@KNAUER.net
www.KNAUER.net

Die Verpackung unserer Geräte stellt einen bestmöglichen Schutz vor Transportschäden sicher. Prüfen Sie dennoch jede Sendung sofort auf erkennbare Transportschäden. Bitte wenden Sie sich im Falle einer unvollständigen oder beschädigten Sendung innerhalb von drei Werktagen an das Herstellerwerk. Bitte unterrichten Sie auch den Spediteur von etwaigen Transportschäden.

Declaration of conformity

Konformitätserklärung

Manufacturer's name and address:
Herstellername und -adresse

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Preparative Pump 1800
with different pump heads

Order Numbers, Bestellnummern: **A 505xx**

complies with the following requirements and product specifications:

- Low Voltage Ordinance (73/23/EWG)
  EN 61010-1 (08/2002)
- Engineering Guidelines (89/392/EWG)
- EMC Ordinance (89/336/EWG)
  EN 6100-3-2 (10/2006)
  EN 61326-1 (10/2006)

entspricht den folgenden Anforderungen und Produktspezifikationen:

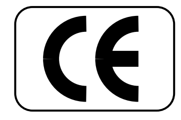
- Niederspannungverordnung (73/23/EWG)
  EN 61010-1 (08/2002)
- Maschinenrichtlinie (89/392/EWG)
- EMV-Verordnung (89/336/EWG)
  EN 6100-3-2 (10/2006)
  EN 61326-1 (10/2006)

The product was tested in a typical configuration.
Das Produkt wurde in einer typischen Konfiguration geprüft.

Berlin, 2008-10-30

Alexander Bünz (Managing Director)

The CE Shield is attached to the rear of the instrument.
Das Konformitätszeichen ist auf der Rückwand des Gerätes angebracht.



INDEX (english)

INDEX (deutsch)